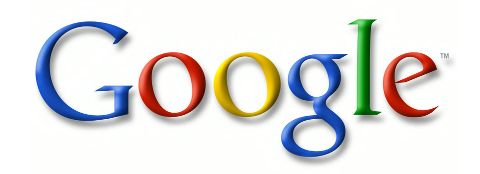
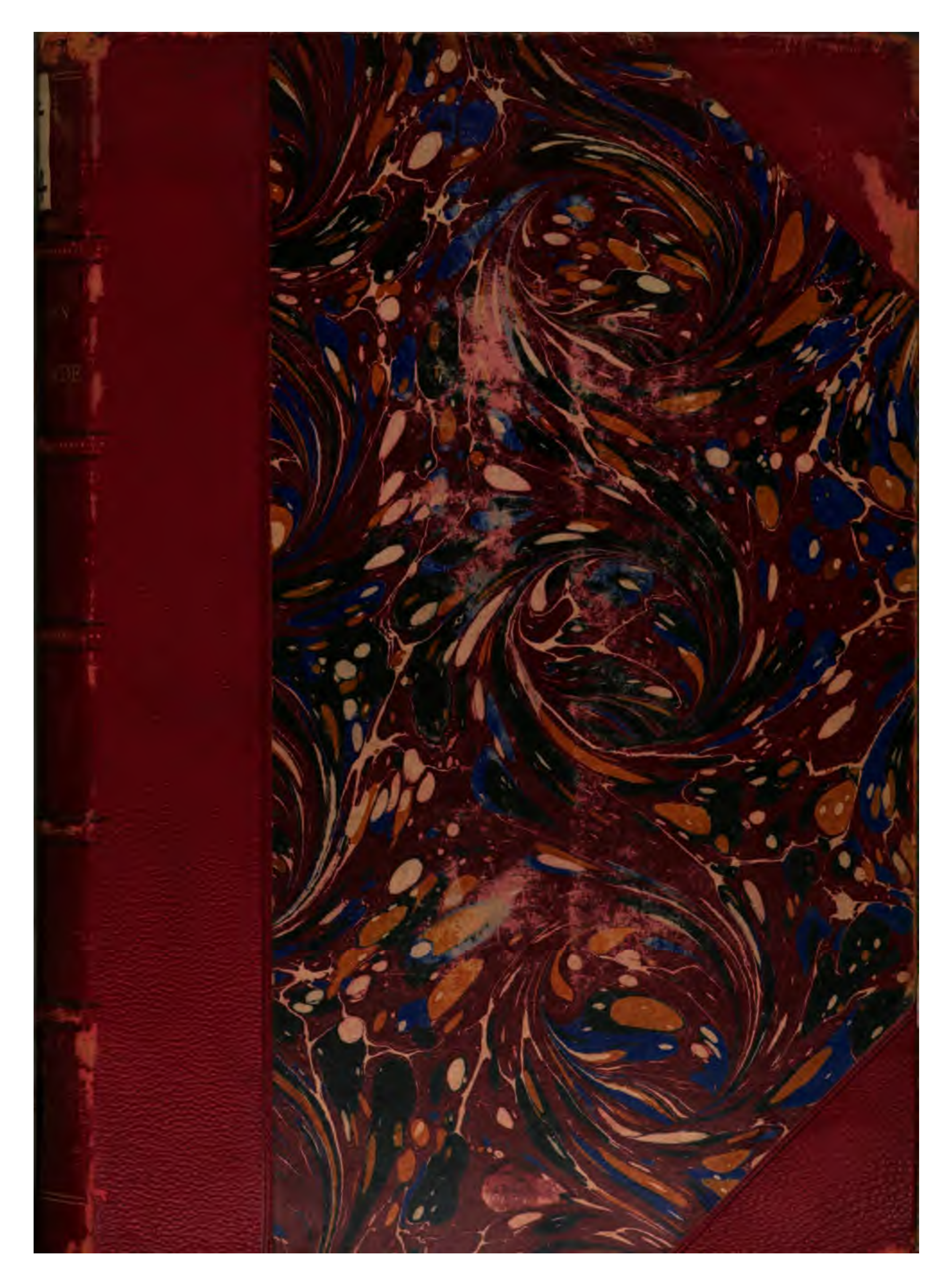
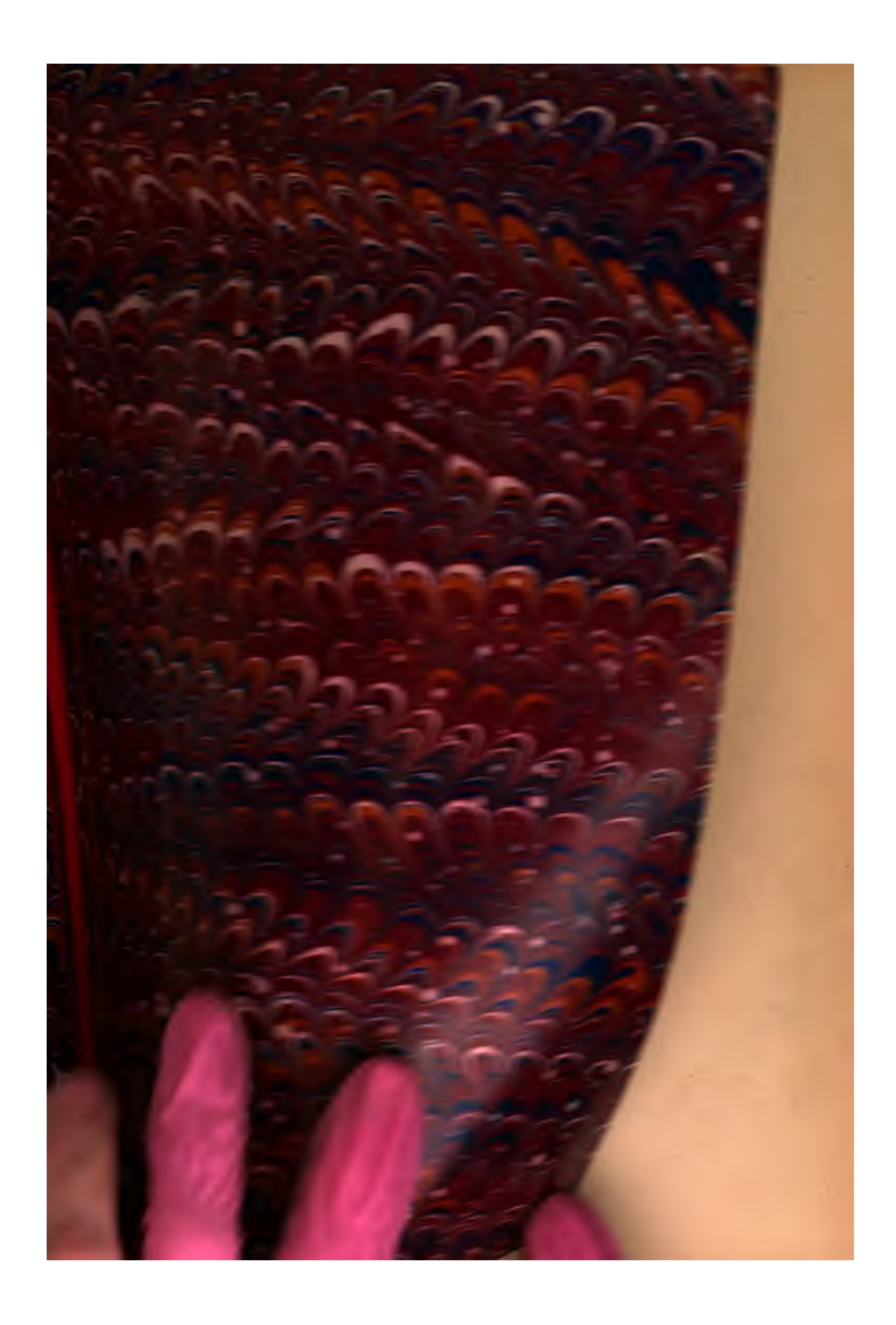


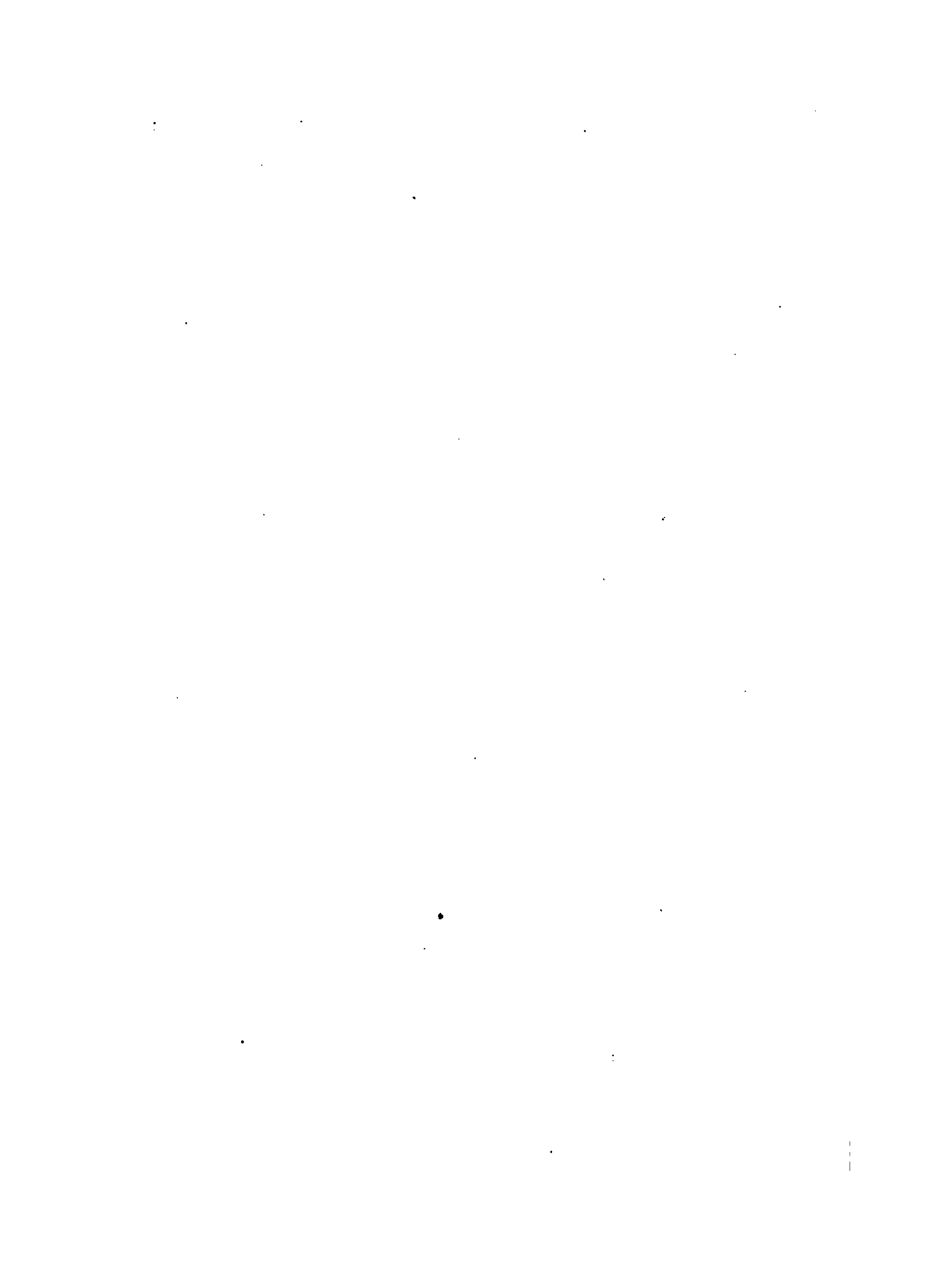






LSoc 1711.25.4
SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650
CHRISTO ET ECCLESIAE
BOUGHT WITH
THE INCOME FROM
THE GIFT OF
MRS. HARRIET J. G. DENNY,
OF BOSTON.
26 Aug., 1890.





# FORSCHUNGEN

## ZUR DEUTSCHEN

# LANDES- UND VOLKSKUNDE

IM AUFTRAGE DER

CENTRALKOMMISSION FÜR WISSENSCHAFTLICHE
LANDESKUNDE VON DEUTSCHLAND

HERAUSGEGEBEN VON

DR. A. KIRCHHOFF,
PROFESSOR DER ERDKUNDE AN DER UNIVERSITÄT ZU HALLE.

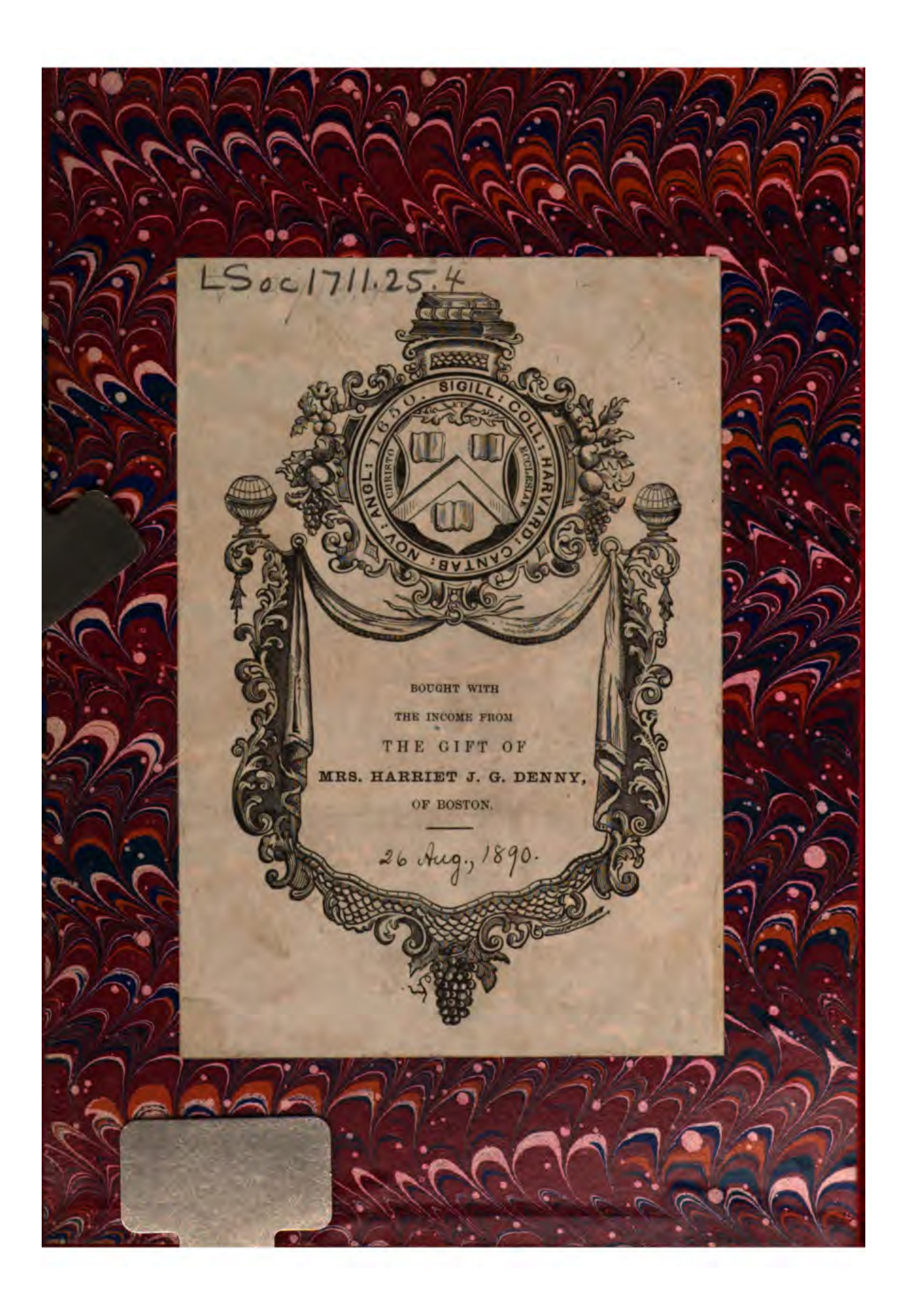
---

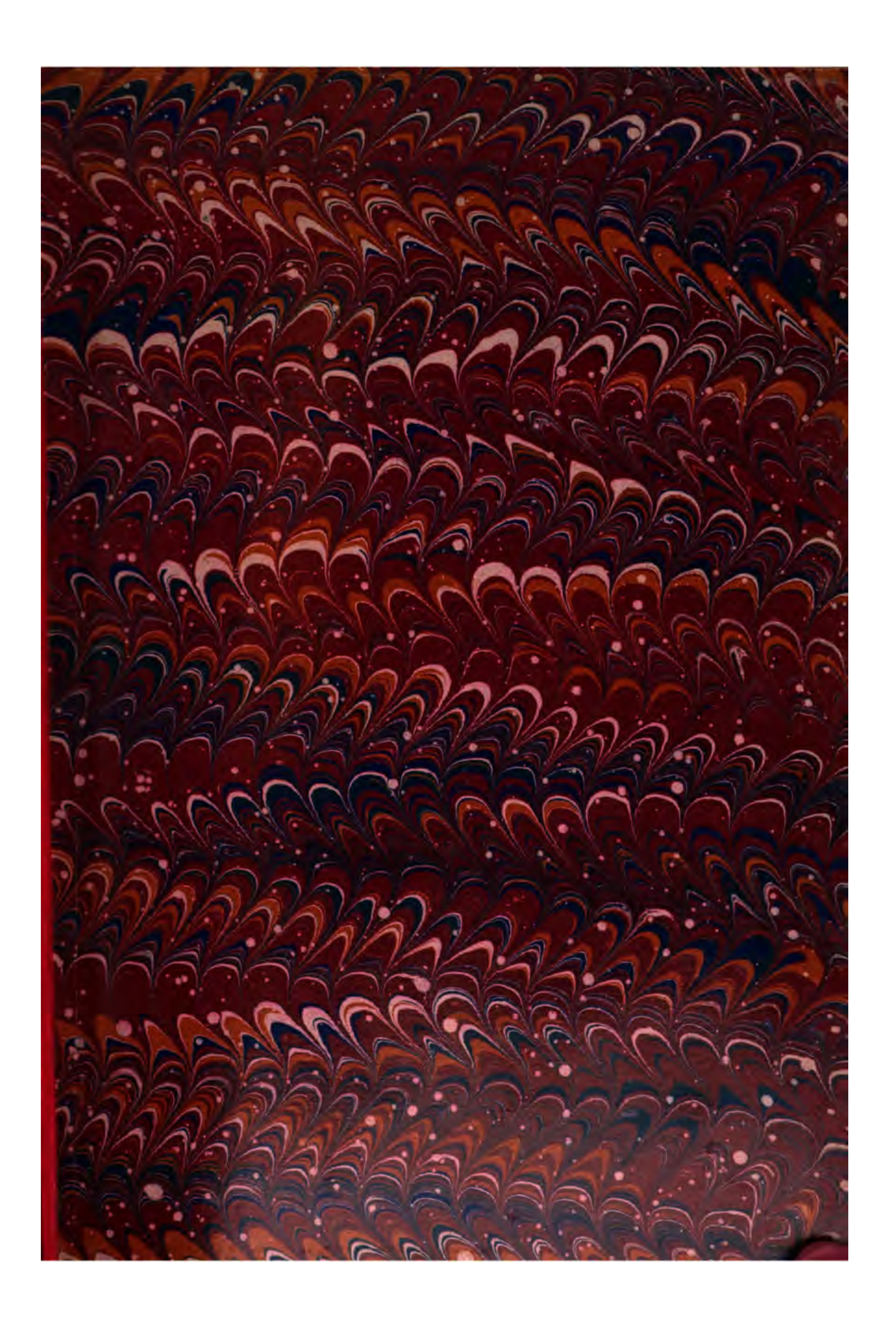
VIERTER BAND.

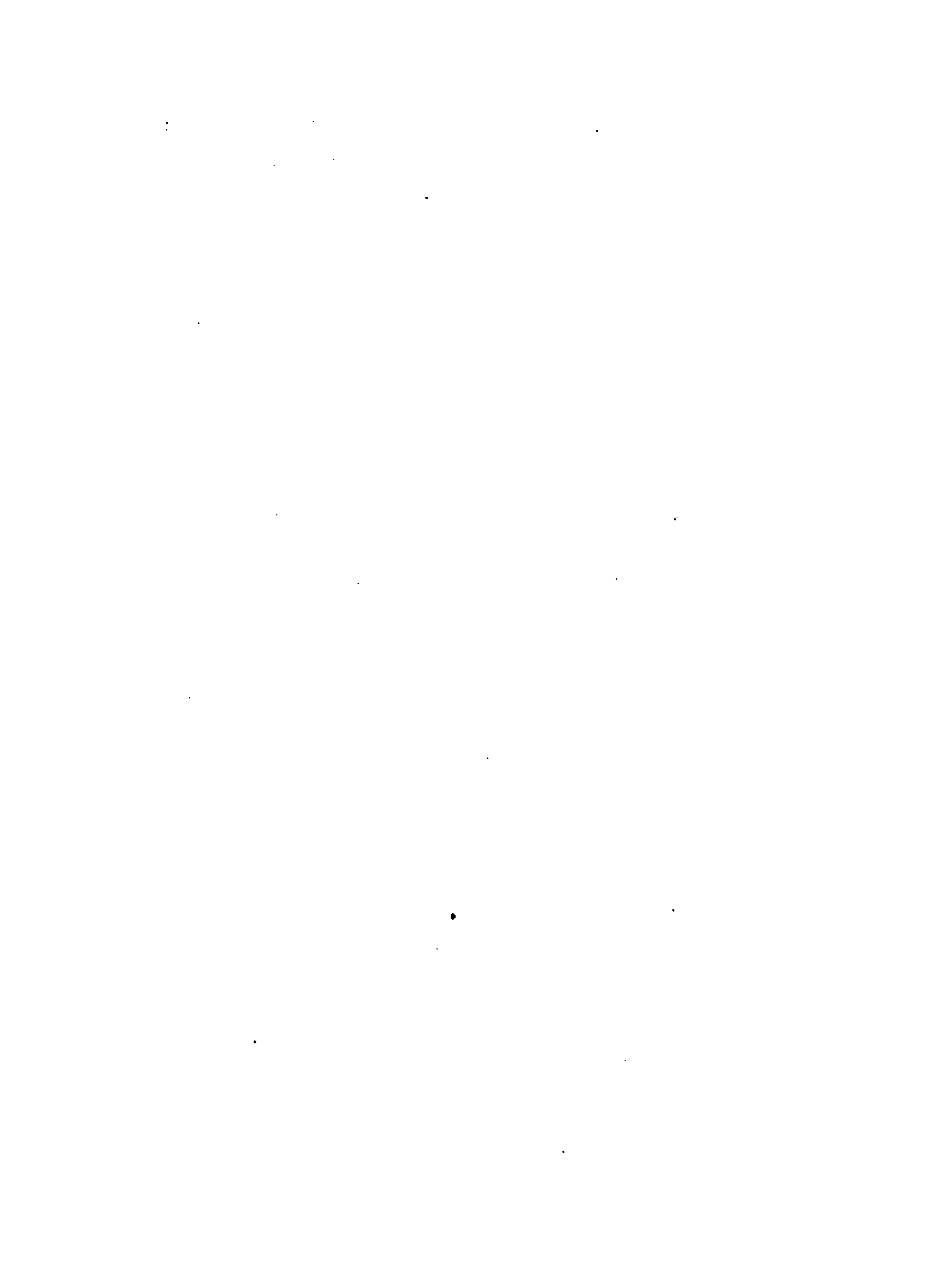
MIT ZWEI KARTEN UND NEUNUNDDREISSIG ABBILDUNGEN IM TEXT.



STUTTGART.
VERLAG VON J. ENGELHORN.
1890.


LSoc1711.25.4
SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
BOUGHT WITH
THE INCOME FROM
THE GIFT OF
MRS. HARRIET J. G. DENNY,
OF BOSTON.
26 Aug., 1890.





Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Inhalt.

Der lange Nordweststrich Westfalens, welcher sich von der Lippe [1]) bis zu der Hunte [2]) und den friesischen Grenzmooren, im Ganzen zwischen alten Heidezonen, Mooren oder Niederungen hinzieht, stellt wie in seiner Lage so auch in seiner Geschichte, in dem Charakter der Bewohner, der germanischen Urtümlichkeit [3]), dem Mehrteile des Bodens und der Art des Anbaues eine nähere Zusammengehörigkeit dar und demgemäss einen deutlichen Gegensatz gegen die südlichen und östlichen Quartiere des Landes. Einst ging dessen Hauptmasse in das Fürstentum Münster auf, und zwar der gleichnamige Regierungsbezirk in das Hochstift, das Emsland und die Südhälfte des Grossherzogtums Oldenburg in das Niederstift; davon umklammert oder beiseite gedrängt waren das Hochstift Osnabrück, dessen Anhang mit Wiedenbrück und kleinere Herrlichkeiten und Territorien.

In diesem Gebiete kommen fruchtbare und romantische Gelände vorzugsweise auf den wellenreichen Südostwinkel, auf das Nordufer der Lippe, soweit gegenüber auf dem Südufer die Haar lagert, gen Westen noch auf die äussersten Hänge der Baumberge — auf den Osten und die Mitte des Osnabrückischen, dessen Berge und Thäler nach Nordwesten fortstreichen bis über Bentheim.

Was solchen Kern im Westen und Norden besäumt, sind Heide-, Torf- und Moorgründe, unterbrochen von wohnlichen Oasen, kleineren Seeen und Holzpartieen, von Höhenzügen mit unbegrenzten Fernsichten, es sind Landschaften, einst besäet mit riesigen Granitblöcken und heute nicht arm an gewaltigen Steindenkmälern [4]), in gewissen Strichen

---

[1]) Im sygambrischen Süderlande schneidet nämlich das nahe Haargebiet mit seinem uralten Hof- und Dorfsysteme (K. Lamprecht, in der Zeitschrift des bergischen Geschichtsvereins 1880, XVI, 196 ff.), wobei die Einhöfe vorherrschen (J. S. Seibertz, Landes- und Rechtsgeschichte des Herzogtums Westfalen, 1860, I, 50) nicht so scharf gegen den Norden ab, als das fernere Land mit der eigenartigen Weise des Anbaues in freieren Fluren. G. Landau im Korrespondenzblatte des Gesamtvereins, 1859, Septemberbeil. S. 11—13.

[2]) „Die Oldenburg liegt auf roter Erde . . . gehörte zur Osnabrücker Diözese", die später hinzugebaute Stadt auf ursprünglich friesischem Boden, „der zum Bremer Sprengel gehört". H. Grote, Münzstudien, 1863, III, 65.

[3]) Westfalen fast allein hält zähe fest am altdeutschen sc in der Aussprache des „sch."

[4]) Vgl. Westfälische Provinzial-Blätter, 1828, I., 68—111, Bödeker und Deitering in Wigands Archiv f. Geschichte und Altertumskunde, 1828, II,

zu dürre oder zu faul für die Birke und Vogelbeere und dennoch überweht von einer melancholisch-poetischen Stimmung [1]) und besessen von einem naturfrohen, blondschlanken Volksschlage. Sie haben es zu verantworten, dass Fremde seit dem 16. Jahrhundert spöttisch dem gesamten Westfalen nachsagten:

> Hospitium vile, cranck broot, dun bier, langhe mile
> Sunt in Westphalia, qui non vult credere, loop da.

Es ist hier weder meine Absicht, den Nordwesten mit den übrigen Landesteilen zu vergleichen, noch sein einheitliches Gepräge bis ins einzelne zu verfolgen, es soll nur ein Hauptzug desselben nach verschiedenen Seiten beleuchtet werden —, das ist der Bauernhof.

Wann und wie kam er zu stande, welche Wirkungen übte die Hofesbildung auf die private und gemeine Wirtschaft, auf die kommunalen und ständischen Verhältnisse und auf den Hausbau?

Die Beantwortung dieser Fragen führt uns in die innerste Wirtschafts- und Kulturgeschichte und erbringt zugleich einen wesentlichen Beitrag zur älteren Landes- und Volkskunde; denn in unserem Reviere wechselte und schwankte wieder die Kultur nach den verschiedenen Landstrichen, an den Grenzen allerdings unter auswärtigen Einflüssen, sonst jedesmal nach der Natur und Qualität des Bodens; daher gewähren die moorigen oder sandigen Nordwestflächen und die eisen- („oer"-)haltigen Gründe der Mitte ein ganz anderes Wirtschaftsbild als der ergiebige Südostkeil, gestützt auf den Kreis Beckum: hier grössere und zahlreichere Höfe, mannigfaltigere Produkte, koupiertere Landschaften, überhaupt ein ansehnliches „kleiisches" Wesen — dort grössere Marken und Einöden, offene Flächen, mehr Wege, kleinere und spärlicher gesäte Höfe, einfachere Kulturen und derbere Früchte. Während z. B. der Roggen überall gedieh und gedeiht, unterscheidet der Volksmund mit allen Nebengedanken das „Buchweizen- und Kiebitzland" strenge von den Weizengegenden.

Wie der Hof in unser Jahrhundert, nicht wie er in unser Geschlechtsalter angelangt [2]) ist, war er ein grösserer oder kleinerer Wirtschaftsbezirk, besetzt mit einem langen Wohn- und Wirtschaftshause und verschiedenen Nebengebäuden, und der Umfang seines Grundes und Bodens stieg selten über 400, fiel eher unter 100 Morgen [3]) — Maasse, die allerdings nicht ursprünglich waren. Mit dem Hofe wuchsen

---

166 ff., 321 ff.; H. Müller in der Zeitschr. des histor. Vereins f. Niedersachsen 1864, S. 245 ff., 1867, S. 312 ff.; derselbe in Westermanns Illustrierten Monatsheften 27, 469 ff.

[1]) Herrlich ausgedrückt im Malerischen und romantischen Westfalen, 1872, A², R. 164 ff. Vgl. L. Schücking, Annette von Droste, 1862, S. 106.

[2]) Seitdem ist auch rechtlich der Begriff des Bauerngutes schwer festzustellen. E. von Beaulieu-Marconnay, Das bäurische Grunderbrecht ... mit Rücksicht auf ... Oldenburg 1870, S. 38 ff.

[3]) C. Stüve, Wesen und Verfassung der Landgemeinden und des ländlichen Grundbesitzes in Niedersachsen und Westfalen, 1851, S. 21: Die Maasse verringern sich im Osnabrückischen und stufen sich mit dem Boden ab im Oldenburgischen, und besonders im Emslande. Vgl. von Mende in den Schriften des Vereins für Socialpolitik, XXXIII., 40; F. Huldermann, das. XXIV., 98.

Haus und Scheunen an Grösse, die letzteren auch an Zahl; doch gewährten die Nebengebäude ausser den Schafheerden seltener dem Vieh als den Ackergeräten und dem Heu- und Holzvorrate Obdach. Die Gebäude wechselten mit den Landstrichen eher in ihrer Einrichtung als in der Grösse.

Der Kotten teilte zwar mit dem Hofe die Markennutzung, nötigte jedoch bei einem geringen Maasse von Acker den Wirtschafter, irgend einen Dienst anzunehmen oder ein Handwerk zu betreiben. Schon hiernach war die Kottenstätte von Haus aus nicht, wie Justus Möser [1]) einmal nahe legen möchte, das Ei des Gehöfts, sie ist vielmehr eine Ablösung desselben oder der Mark. Die noch kleineren Leute, wie Heuerlinge und Leibzüchter, verzichteten so gut wie ganz auf den Ackerbau und kommen daher für uns nur ausnahmsweise in Betracht.

Mit seinem Ackerboden, der Holzung und der Grasmatte erbot der Hof wirtschaftlich eine staunenswerte Harmonie und mit den Vorteilen der zugehörigen Mark oder Marken eine Leistungsfähigkeit, welche dem Misswachse und den bösen Jahren lange widerstehen konnte. — Geographisch bildeten Haus und Hof nicht so regelmässig, wie man glaubt, den Mittelpunkt der Wirtschaft; — es kommen vielmehr in geschichtlicher Zeit auf das Emsland weit mehr Dörfer als Einhöfe [2]), und selbst in den südlicheren Gegenden auf dieselbe Gemeinde, ja auf dieselbe Bauerschaft ausser den zerstreuten auch zusammengruppierte [3]) oder an einem Wegesfaden aufgereihte Höfe [4]) vor, welche erst im Vereine das Zentrum eines gerundeten Wirtschaftsgebietes ausmachen, wie der Einzelhof für sich: es sind wohl nur [5])

---

[1]) Möser-Abeken, Osnabrückische Geschichte, 1843, I, 4.

[2]) F. Huldermann in den Schriften des Vereins für Socialpolitik, 1883, XXIV, 93.

[3]) Auf solche allein könnte immer noch Tacitus, Germania c. 16 hinspielen, wenn zu dem: colunt discreti ... als erklärender Zusatz das: vicos locant ... zu nehmen wäre.

[4]) Nach den Beispielen, die nur meiner persönlichen Ortskenntnis entnommen sind, scheinen derartige Anlagen mehr den fruchtbaren Gefilden als den Nordstrichen zuzukommen: zu Wadersloh Gronhorst*, Hellestrasse* und Wickentrup* (Bauerschaft Geist), Bassel, zu Liesborn Ostbusen, Hentrup, in dieser Bauerschaft: Böntrup* und Alken*, zu Herzfeld Rassenhövel, und in der Bauerschaft: Bentrup* (Bennigthorp), zu Diestedte Dullo, zu Westkirchen Büttrup, zu Westbevern Brock, zu Münster Mecklenbeck, zu Amelsbüren Südhof, zu Darup das Dorf, zu Billerbeck Luthum, Ahlhorn im Oldenburgischen und manche Plätze im Osnabrückischen. Die Gruppe entspricht mit ihren Hof- und Gemeingründen weder der jetzigen Bauerschaft, der sie in den mit * bezeichneten Fällen nicht einmal den Namen vermacht hat, noch mit ihrer Häuserzahl dem auswärtigen vicus; sie gleicht eher dem alten vicus im Sinne von Nachbarschaft (bei C. H. Nieberding, Geschichte des ehemaligen Niederstifts Münster, 1846, I, 25), der villa, dem „wik", dem heutigen „drubbel" und dem unveränderten Dorf „tharpa", „trupp". Vgl. von Hammerstein-Loxten, Der Bardengau, 1869, S. 539.

[5]) Wie im Osnabrückischen Amte Wittlage. Meitzen-Hanssen in der Zeitschrift für gesamte Staatswissenschaft, 1881. B. 37, 394 — andere Eigentümlichkeiten desselben bei C. Stüve, Geschichte des Hochstifts Osnabrück 1853, I, 43.

in Berglandschaften und auf fruchtbarem Boden Anlagen der Urzeit, sonst überall Teile oder Absplisse von Einzelhöfen oder Einzelsitzen, wie das unten auseinandergesetzt wird.

Es ist, als hätte man ursprünglich mit den zerstreuten Anlagen gleichsam von allen Seiten zum konzentrischen Antriebe des Viehes die Mark umspannt, als hätte die bequeme, allen gleichmässige Markennutzung den Gedanken an Ackerbau noch in den Hintergrund gedrängt. Die Besiedelung wird also im grossen und vollen Einzelhofe nachhallen; dieser eignete ja auch den Gebirgsgegenden Dänemarks [1] und in Vorzeiten den Alpenhöhen; die Einzelwohnung gilt noch in Südtirol und in Oberitalien geradezu [2] für germanisch.

Während einst die Wohnungen der Freien und Herren von Verkehrsstrassen berührt waren, sassen abseits [3] die Leibeigenen hinter dem Walde oder an der Böschung eines Baches, nach allen Seiten angewiesen auf Fusswege. Die Ausbildung der ursprünglichen Wohnstätte zu einem Hofe setzte eine sesshafte, in wirtschaftlichen Dingen erfahrene Bevölkerung und den Anfang eines Sonderbesitzes voraus; den Grundstock für den ganzen Prozess gab so deutlich die Mark, dass noch heute stellenweise inmitten eines Kranzes von Bauernhöfen, mag die eine Hälfte bereits in diese, die andere in jene Pfarre oder Gemeinde schlagen, die Holzweidemark als ihr Mittelpunkt und sie selbst als Ablösungen davon deutlich zu erkennen sind. In dem Heidereviere [4] des Niederstifts und, wie wir sehen werden, auch im Hochstifte kamen auf eine Mark nicht nur verschiedene Bauerschaften, sondern ganze Kirchspiele, und nicht nur auf ihren Rändern, sondern auch auf ihren Oasen entstanden noch im Mittelalter Einzelhöfe und aus diesen Bauerschaften. Vollends bedeckten gemeine Holzungen und Grasflächen bis vor 100 Jahren im Lingenschen wie im Emslande noch ganze Landflächen, auch solche, welche heutzutage nur mehr den Heidschnucken nützen.

Als die Alten ihre Berichte über Germaniens Verhältnisse niederschrieben, war zur Hofesbildung höchstens der erste Stein gelegt; die Bevölkerung befand sich im Uebergange vom Wander-, Kriegs- und Hirtenleben zu einer gewissen Sesshaftigkeit und zu einer mehr als bloss zeitweisen Ausnutzung des unterhabenden Grundes und Bodens; — es war ein Zustand, welcher, wie hernach die Bewegungen und Verschiebungen der Stämme zeigten, wieder unterbrochen wurde, sobald sich dafür günstige oder ungünstige Anlässe boten.

---

[1]) F. C. Dahlmann, Geschichte von Dänemark, 1840, I, 133; vgl. über den Einzelhof und seine Verbreitung G. Landau, Die Territorien, 1854, S. 18 ff., und die Korrektur S. 106.

[2]) Th. von Jnama in Raumers historischem Taschenbuche, 1874, S. 101 f., 149 f., 166; dagegen scheint Cäsar den Einzelhof für gallisch zu halten. Vgl. K. Lamprecht a. a. O., XVI, 196.

[3]) Selbstredend in dürftigen Hütten (Butzen, Gademen, Gemen). W. Wackernagel, Kleinere Schriften, 1877, I, 37, 38.

[4]) C. H. Nieberding a. O., 1846, I, 27.

[5]) Burckhardt, Aus dem Walde, 1875. Heft VI, S. 7 ff.; C. Müller, Geschichte der Grafschaft Lingen, 1874, S. 9; Huldermann a. O., XXIV, 98.

Die Häuser waren von Holz[1]) und sicher zu engräumig, um ausser Geschirren und Wertstücken noch wirtschaftliche Artikel aufzunehmen; denn sie wurden ja im Winter wohl. gar verlassen und ersetzt durch wärmere Erdhöhlen[2]); diese ähnelten den heutigen Gruben für Knollenfrüchte und den durch Gehölz[3]) verdeckten Gräben, worein man noch im siebenjährigen Kriege das Hausvieh flüchtete. Ein Graben der Urzeit aber liess sich in einer den Vorräten, dem Vieh und deren Inhabern angemessenen Grösse leicht herstellen, mit Querhölzern überlegen, diese mit Rasen, Mist oder Reisig warm bedecken; wurden die Querhölzer wie Sparren in der Vertiefung aufgestellt, dass sie ein förmliches Dach bildeten, so ward damit vielleicht der Anfang zu einem oblongen Hause gewonnen; denn der Sprachgebrauch lässt das Dach dem Fache vorangehen. In der That, betrachtet man die sogenannten Schafkoven, welche im niederen Münsterlande gewiss von alters her in den Heiden zu finden sind, so geben sie das Dach des Bauernhauses ohne Unterbau wieder und man kann sich des Gedankens nicht erwehren, dass das Wohnhaus einst auf gleich niedriger Stufe gestanden und unter der fortschreitenden Kultur erst den Unterbau mit Ständern erhalten hat; man sieht doch in den Mooren bei Meppen noch bewohnte Gebäude, die ganz ähnlich von der blossen Dachhütte zum aufgeständerten Baue allmählich und erst nach mehreren Generationen herauswachsen[4]). Dann war das älteste Haus bloss ein Dach mit vier Grundlagen, jedoch ebenso die Wohnung der Tiere wie der Menschen[5]), und die sala, wovon der Name auf die Haupthöfe überging, bezeichnete nur einen freien Binnenraum mit vier Wänden.

Als sich der freie Mann ein Haus errichtete, da verblieb dem Leibeigenen wohl noch lange eine Höhle oder ausgetiefte, mit Rasen umfasste Hütte von vier[6]) mit Reisig belegten Stangen[7]).

Das Haus und der Umraum desselben begründete, wie auswärts die Toft[8]), mit der beweglichen Habe offenbar das erste Eigen in der gemeinen Mark; denn die Fluren und Gelände ringsher, ob bewachsen und begrast oder irgendwie in Kultur genommen, unterstanden ebenso

---

[1]) Häuser auf Bäumen sind hier nur als Warten nachzuweisen, so 1347 an einer Osnabrückischen Landwehr. H. Sudendorf in der westfälischen Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde, 1842, V, 211.

[2]) Noch jüngsthin, 1873, vertrieb man bei Pyrmont eine Räuberbande aus einer förmlichen mit Bett, Ofen und Beute ausstaffierten Höhle.

[3]) Unter den alten Höhlenwohnungen auf der Insel Fehmarn war eine von 14 Fuss Tiefe oben der Länge und Quere nach dicht mit eichenen Balken belegt und der Zugang aus steinernen Stufen gemacht. Westermann's Illustrierte Monatshefte, 30, 669; daran erinnern noch die spätere Zellen der „Inclusen". Vgl. Westfäl. Urk. Buch III, Nr. 1734, ad an. 1245.

[4]) von Hammerstein-Loxten a. O. S. 633 ff.

[5]) Tacitus l. c. c. 20. Inter eadem pecora, in eadem humo degunt...

[6]) Nicht rund wie die Meilerhütten des Taunus, worin von Cohausen die Urform des Hauses erblickt in den Annalen des Vereins für Nassauische Altertumskunde, 1873, XII, 263, Taf. VI, 1—2.

[7]) Gewisse Nachzügler („Erdhütten") noch heute in den Heidestrichen, vgl. meinen Holz- u. Steinbau Westfalens, 1873, S. 11. Stüve, G. d. H. O., II, 739.

[8]) In Dänemark Dahlmann a. O. I, 135; in England erweitert zu mehreren Koppeln (Hanssen-Nasse in den Göttinger Gelehrten Anzeigen, 1870, St. 34, S. 1329), denen vielleicht der „alte (Gemüse-)Garten" im Kreise Beckum ähnelt.

dem Gemeinbesitze wie die Holzungen und Weiden und waren im Grunde nur Ableger von diesen. Um Absonderung [1]) der Wiesen und Verbesserung des Bodens kümmerte man sich noch nicht; dagegen reizte der Umraum des Hauses den Landmann leicht zu einer privaten Bodenwirtschaft, wie ja im niederen Stifte der Garten noch heute Nutzgewächse und kaum eine Zierpflanze trägt.

Der feldmässige Ackerbau war noch nicht von den Herren, sondern von den niedrigsten Klassen geübt, mit Holz- oder Horngeräten und später mit dem Pfluge betrieben, berechnet für Meth- [2]) und Brotfrüchte und unstreitig in der einfachsten [3]) Ein- oder Wechselwirtschaft. Ueberbleibsel der ersteren verhalten noch jetzt auf den sandigen Hochäckern der Ems von Delbrück bis Ostfriesland [4]) und im Geleise der letzteren friedigt man noch heute auf den grasarmen Strichen der grossen Westhälfte des Münsterlandes das Feld auf mehrere Jahre als Weide ein [5]).

Feldgemeinschaft war nur thunlich und von Erfolg, wo eine dichte Bevölkerung über ergiebige Fluren gebot oder wo inmitten einer Heide- oder Weidefläche ein lohnendes Ackergelände die zerstreuten Umwohner zum gemeinsamen Anbau [6]) einlud, so bei Münster, so auf dem Moore des Emslandes [7]) und angeblich im ganzen Niederstifte [8]).

Lag dagegen ein tauglicher Ackerboden nur in Parzellen vor oder war er bei grösserem Umfange durch örtliche Hemmnisse nicht von allen Seiten zugänglich, da kam er wie von selbst nur einem oder wenigen Anwohnern zu gute, auch wenn er mit allem Gelände ringsher

---

[1]) Tacitus l. c. 26 . . . et superest ager, d. h. in der Mark.

[2]) Wackernagel a. O., I, 36 ff.; K. Volz. Beiträge zur Kulturgeschichte, 1852, S. 149. Der Hopfen kam erst während der Völkerwanderung; V. Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere, A², S. 415, 417.

[3]) Lamprecht a. O., XVI, 176.

[4]) Hanssen-Nasse a. O., 1870, St. 34, 1336; Meitzen-Hanssen a. O., 37: 394, 396: Sie werden jahraus jahrein mit Roggen, selten mit Buchweizen (Kartoffeln) bestellt und nur die umhegten Kämpen der Weidebrache unterworfen.

[5]) Vgl. Meitzen-Hanssen a. O., 37, 399: Auch die Gemeinheiten Bakenfeld und Nünningerfeld bei Münster wechselten bis in unser Jahrhundert alle vier Jahre in Acker und Weide; H. Geisberg in der westfälischen Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde, B. 47, I, 18; Hanssen-Nasse bestreiten a. O., S. 1335 f., G. Waitz, Deutsche Verfassungsgeschichte A², I, 115, mit Recht die Annahme, die Angelsachsen hätten mit der Dreifelderwirtschaft schon in ihrer Heimat zu thun gehabt.

[6]) Anzeichen der Umteilung im Osnabrückischen bei Stüve, G. d. H. O., I, 745. Herr Dr. Neteler kennt im Niederstift eine Wiese in Lutten bei Vechta, die aus zwei Hälften besteht, deren Benutzung von Jahr zu Jahr zwischen dem Pastor und einem Bauern wechselt.

[7]) Belege in Note 5 S. 7; Reste bei Münster noch in gemeinschaftlichen Pachtwiesen, damit die Teilhaber gleichmässig die ergiebigen und dürren Stellen nützen, in den Horstmarer Vöhden etc. Vgl. Huldermann a. O., XXIV, 104.

[8]) Nach H. von Sybel, Kleine historische Schriften, 1863, S. 36, wechselten bis ins 15. Jahrhundert die Leute nicht nur die Ackerlose, sondern auch die Wohnhäuser und Gärten, und „der Gedanke drängt sich auf, dass eben diese Sitte die Veranlassung zu der völligen Gleichheit und Gleichförmigkeit der Bauernhäuser gewesen ist, die noch heute in den niedersächsischen und westfälischen Landen den fremden Beschauer frappiert.“ (?)

noch den Charakter einer Gemeinheit teilte. Die Wohnungen nahmen sich in den gemeinen Gründen wie Ringeltauben im Jagdforst aus.

Von der Gemeinwirtschaft, dem beschränkten Einzelbesitze, dem gering geschätzten Ackerbaue und einer Lebensart, wobei die Bevölkerung jeden Augenblick wieder zum Schwerte greifen konnte, war bis zur Ausbildung und Abrundung des Hofes noch ein weiter Schritt.

Hatten die Römer mit ihrer Nachbarschaft und Kriegslust die Eingesessenen auf die Verteidigung angewiesen und folglich an den Boden gefesselt, so währte es nach dem Abzuge ihrer letzten Besatzung [1]), 47 n. Chr., kaum zwei Menschenalter, da (98) brachen die Brukterer, von anderen Stämmen bedrängt, nach Süden über die Lippe, um dort fettere Fluren bis zum Rheingebiete in Besitz zu nehmen. Die Bevölkerung im Süden wie im Norden des Flusses widerstand mannhaft den späteren Anfechtungen der Römer, allein wie jene im 4. Jahrhunderte von den Franken abhängig, ward diese in der zweiten Hälfte des 5. Jahrhunderts den Sachsen unterthan; als das edle Sachsenvolk, das fortab unser vornehmstes Augenmerk verdient, gen Westen alle Wege durch die Franken versperrt sah, liess es sich in Nordwestfalen nieder, nahm als solches seit 553 die Nachbarkriege mit den Franken auf und gefiel sich bald so in den neuen Wohnsitzen, dass es zu auswärtigen Feldzügen, wie 694 zur Eroberung des südlippischen Bruktriens, wohl nur mehr die jüngere Kriegsmannschaft [2]) entsandte, um das Schwert durch den Karst zu ersetzen und die alte Tüchtigkeit in Grenzkriegen [3]) oder in der Obhut seiner Heimstätte zu bewähren. Mit den Sachsen aber wanderte auf die Südseite der Lippe ein gut Teil ihrer heimischen Einrichtungen, und namentlich an den fruchtbaren Gehängen der Haar gehen diese wie eine neue Saat auf.

Vordem, als die westfälischen Stämme auf der Wacht standen, dann die Sachsen ihnen den Besitz abrangen, konnten der Frieden und der behagliche Zukunftsblick nicht einkehren, worauf die Landwirtschaft und die Hofesbildung fussen. In der That ist die letztere nicht mehr in den ersten vier Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, vielmehr erst in Menschenaltern erfolgt, als die römischen Erdwerke längst mit Gras und Buschwerk überzogen und gleich den Brüchen und Einöden von den Anwohnern wie tote und unabwendbare Dinge betrachtet oder benutzt wurden. Zweck und Bedeutung derselben waren längst ver-

---

[1]) Th. Mommsen, Im neuen Reich, 1871, I, 555; J. S. Seibertz, Landes- und Rechtsgeschichte des Herzogtums Westfalen, 1860, I, 34. Vgl. Zangemeister im Korrespondenzblatt der Westdeutschen Zeitschrift, 1889, VII, 12.

[2]) Nach einer sicher alten, innerlich etwas entstellten Ueberlieferung des B. Wittius, Historia Westphaliae 1778, pag. 148, war die Wallfahrt nach den Aachener Heiligtümern die christliche Umwandlung eines heidnischen Gebrauchs der Sachsen, um der Uebervölkerung zu steuern, consulto omni septennio in unum ad hoc designatum convenere locum, ubi decimum quemque sine omni personarum exceptione (?), in peregrinationem sorte missa, extraneas in regiones legarunt aut vendiderunt advenientibus eam ob causam diversis ex regionibus. — Ueber die Beschränkung der Einwohnerzahl im Norden K. Weinhold, Die deutschen Frauen im Mittelalter, 1851, S. 75.

[3]) A. F. H. Schaumann, Geschichte des niedersächsischen Volkes, 1839, S. 72.

kannt — und nur hie und da dämmerte davon bis auf unsere Tage der Name der Erbauer oder eine unheimliche Vorstellung auf — dunkle und vage Ueberlieferungen, welche immerhin bezeugen, dass die Urbevölkerung trotz aller Umwälzungen im Lande nicht ausgerottet und mit beträchtlichen Resten ins Sachsentum hinübergewachsen ist [1]).

Die Römerwerke aber, Lager, Burgen, Wege- und Landwehrdämme, die wir im Auge haben, verraten uns ihren Ursprung mit den Seitenfunden und der Bauart, die Wege insbesondere mit ihrer überraschenden Länge und dem geraden Laufe [2]). Sie durchschneiden meistens die Gaue und Archidiakonate, die Gemeinden und Marken und stimmen nur zufällig mit deren Grenzen überein, oder sie sind, wie bei den jüngeren Kirchspielen, streckenweise als solche angenommen.

Schon von Oberst Schmidt wurde bemerkt [3]), dass Höfe und Fluren auf den Flanken der beregten Wege stellenweise den Namen „Römer“ trugen, und meine Untersuchungen in den Kreisen Hamm und Warendorf brachten noch Belege dafür ans Licht, wie Höfe und Plätze auch mit anderen Namen ihre Abhängigkeit oder vielmehr ihr Jugendalter gegenüber den römischen Resten nicht verbergen können; mit dem Namen „Hagen“ und „Landwehr“ taufte man die überkommenen Wege und Wehrdämme wie die eigenen Wallungen, und beide Arten glichen sich bald in dem Holzgewächs (Gebück) und der Art der Verwendung.

Die einen wie die anderen wurden nun als Wehren und besonders als Zollsperren benutzt, zu dem Ende mit Durchlässen (Gat) versehen, diese durch Bäume verschlossen und Baumhütern unterstellt. Daher fällt der terminus „Baum“ unter den fraglichen Haus- und Ortsnamen fast ebenso ins Gewicht, wie „Landwehr und Hagen“.

Im Kreise Warendorf liegen eine Flur „Hagenort“ und die Höfe „Haarbaum“ und „Landwehr“ an einer römischen Wegeslinie, die von der Hauptstadt nach Nordosten zieht, und dieselbe streift in ihrem südwestlichen Laufe auf Hamm wieder einen Hof „Haarbaum“ — einem Seitenstrange, welcher von Althoetmar gen Osten abzweigt, danken die Höfe „Hagemann“ (Scheimann) und „Hagemense“, sogar eine ganze Bauerschaft „Budden“(Aussen-)baum ihre Benennungen; die Bauerschaft liegt ausserhalb derselben von dem Orte Hoetmar gerechnet.

Ein römischer Limes, welcher die Osthälfte des Kreises und anscheinend das ganze Gebiet der Kleinbrukterer von Norden nach Süden zerschnitt, wird flankiert von den Höfen „Hagemann“ und „Mersbäumer“ — einer davon hat, wenn ich nicht irre, seinen Platz in der Flucht des Dammes [4]), ein anderer ebenso in einer südwestlichen Seitenlinie [5]). Die Höfe sind also nicht nur jünger, als die alten Damm-

---

[1]) Vgl. meine Ausführungen in der Westfälischen Zeitschrift, 1881, 39, I, 150.

[2]) Vgl. J. Schneider, Neue Beiträge zur alten Geschichte und Geographie der Rheinlande, 1874, V, 4 ff., 17.

[3]) Westfälische Zeitschrift, 1859, XX, 283, 287.

[4]) Meine Kunst- und Geschichtsdenkmäler des Kreises Warendorf, 1886, S. 9, 11—13, 29.

[5]) Mein Aufsatz: Ur- und Kulturgeschichtliches von der Ober-Ems und Lippe in der Zeitschrift für Preussische Geschichte und Landeskunde, 1883, XX, 193 ff., 198.

werke, sondern mit diesen ging man schon bei ihrer Anlage ungefähr wie mit natürlichen Erdwällen um. Die Namen mögen einigen Höfen erst gleich oder lange nach ihrer Entstehung beigelegt sein —, im ganzen kennzeichnen sie seltener den Lauf eines mittelalterlichen als eines römischen Dammwerkes.

Zu Herzfeld und anderswo begegnet uns an den altrömischen Linien der Hofesname „Römer" [1]) und im Kreise Hamm eine lange Flur, zu welcher ein Römerweg abgeebnet ist, als „Landwehr" — ja hier sind die beiden grossen Höfe Elberich zu Rünthe und Heil an der Lippe deshalb erst lange nach den Römereinfällen zu Stande gekommen, weil jener fast in die Südwestecke der gewaltigen Bumannsburg, dieser hart an die Königslandwehr geschoben erscheint; die letztere war die südliche Lippestrasse der Römer, die Bumannsburg ihr Marschlager daran [2]).

Wenn also die Hofesbildung sehr weit von der Römerzeit abrückt und schwerlich in der Völkerwanderung vorging, dagegen in der sächsischen Bekehrung bei den Franken als eine vollendete Thatsache schwer ins Gewicht fällt, so ist sie nur in der Zeit der Sachsen erfolgt, deren Spuren überallhin der mit „Haus" und „Hof" gebildete Wohnungsname begleitet — es fragt sich: wann?

Längst vorbereitet ward sie unzweifelhaft im 6. Jahrhunderte durchgeführt, etwa nach 530, als die Sachsen sich mit der Unterwerfung der Thüringer als ein ganzes Volk fühlten und zeigten [3]). Die Westsachsen feierten damals in der Nähe alter Kulturländer vielleicht schon Tage, wie sie nun den Ostsachsen aufgingen; diese bescherten auch ihren freien Günstlingen und den Unterworfenen (Kolonen) Ländereien und ergaben sich im tiefsten Frieden dem Genusse und der Einrichtung des eroberten Landes, indem sie von der Freund- und Nachbarschaft der Franken profitierten [4]).

Mit Recht nimmt man an, dass die Franken von Süden und Westen aus einen nachhaltigen Einfluss auf Sachsens Rechte und Wirtschaft ausgeübt haben [5]); in Gallien aber erklang schon 475 der Name mansus = Erbe [6]), und wohl kaum später bestimmten die West-

---

Was ich dort von der Eigenart des Kleinbrukterer-Gebiets beigebracht habe, ergänzt sich ganz erheblich durch mancherlei wirtschaftliche Züge, welche die vorliegende Abhandlung aus dem Kreise Beckum oder dem östlichen Münsterlande im Unterschiede gegen den Westen und Norden Westfalens anstreicht.

[1]) Westfälische Zeitschrift, 39, I, 150.

[2]) Meine K. u. G. D. des Kreises Hamm, 1880, S. 19, 16, 9.

[3]) Schaumann a. O. S. 92.

[4]) Widukind. Corbejensis, Res gestae Saxonicae, I, 14: Saxones igitur possessa terra, summa pace quieverunt, societate Francorum atque amicitia usi; parte quoque agrorum cum amicis auxiliariis vel manumissis distributa reliquias pulsae gentis tributis condemnavere; un de usque hodie gens Saxonum triformi genere ac lege praeter conditionem servilem dividitur. Nach Translatio s. Alexandri c. I.... eam (terram) sorte (allgemein?) dividentes. .

[5]) Vor und unter Karl d. Gr.: E. Th. Gaupp, Die germanischen Ansiedlungen und Landteilungen, 1844, S. 175; Schaumann S. 79, 80.

[6]) G. Waitz in den Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1854, VI, 190.

goten, dass die ihnen und den Römern 50 Jahre ausgethanen Ackerlose auf keine Weise von der Gemeinde sollten zurückverlangt werden, d. h. die Lose wurden (dauernder) Hofesgrund. In Franken standen 554 der Grundbesitz des Wirtschafters, das Erbrecht der Söhne auf das Land fest, und dies Recht ging durch Chilperichs Edikt auch auf die Töchter über [1]). Die Westsachsen erfuhren den Einfluss der Franken wohl auch durch die von diesen abhängigen Brukterer, und gerade auf der brukterischen Ostscheide [2]), in den fruchtbaren Gefilden von Soest, begegnen uns mit dem Christentume auch die ersten Spuren von Hufen und Höfen, nämlich unter dem Kölner Bischofe Cunibert (gest. 663), der daraus Gefälle für die Kirche erwarb. Die Benennungen areae [3]) seu curticulae [4]) sprechen noch nicht für einen beträchtlichen Umfang, aber jedenfalls lassen sie ein dem altdeutschen Hausraume weit überlegenes Privatanwesen und vielleicht auch den Bestand grösserer Höfe erraten.

Zur Zeit Karls d. Gr. war in Sachsen das Erb- und Teilungsrechts des beweglichen und unbeweglichen Gutes längst ausgemacht [5]) und hie und da schon eine arge Gütermasse in eine Hand zusammengebracht; denn damals gab ein reicher Bauer Boso vier grosse Höfe mit den Erben her zur Stiftung des Klosters Liesborn [6]), und so viele Güter, wie der unermüdliche Sachsenheld Widukind besass, hätten die Griechen und Römer wohl keinem Mitbürger mehr verstattet [7]). Sie zerstreuten sich durch ganz Westfalen, von dessen West- und Südwinkel bis Oldenburg [8]), und ihr vereinter Besitz setzt Erbschaften und Vermächtnisse von Vorfahren und Urahnen, d. h. den schon tief zurückgehenden Bestand der Höfe und des Erbrechts voraus. Die schönen Güter passten dann Karl d. Gr. recht, die Unterwerfung des Landes und die Bekehrung durchzuführen: einmal bedrohte er alle Besitzer mit Einziehung derselben bei neuen Empörungen, wie er ja thatsächlich viele Haupthöfe eingezogen hat [9]), sodann verpflichtete er

---

[1]) F. Thudichum, Gau- und Markenverfassung, 1860, S. 184, 185, Die Reichsteilung unter Chlotars Söhne (divisio legitima) nimmt sich aus wie die Teilung eines grossen Familiengrundes, Gaupp a. O., S. 415, 417, 418.

[2]) Meine K. u. G. D. des Kreises Hamm, 1880, S. 18.

[3]) Area entspricht dem mansus, vgl. Waitz a. O., VI, 190, und der Hofstätte Wuord; vgl. Landau a. O., S. 13.

[4]) Nach einer Urkunde Anno's, II., bei Th. Lacomblet, Niederrheinisches Urkundenbuch, I, Nr. 218.

[5]) Gaupp, Recht und Verfassung der alten Sachsen, 1837, S. 161.

[6]) . . . solempne quoddam sanctimonialium feminarum monasterium in Bosonis cujusdam praestantissimi viri fundo . . . construxit . . . Is autem Boso inter caetera Deo sanctisque suis servitio mancipanda quatuor curtes suis cum mansis contulit, quae sunt Lysborn, Hollenhorst, Herincktorpe et Hasekebrugge. Wittius l. c., pag. 751.

[7]) Vgl. W. Drumann, Arbeiter und Kommunisten in Griechenland und Rom, 1860, S. 45, 150, 171 ff.

[8]) R. Wilmans, Kaiserurkunden der Provinz Westfalen, 1867, I, 403, 410, 414; derselbe in der westfälischen Zeitschrift, XXV, 241 ff.; W. Diekamp, Widukind der Sachsenführer, 1877, S. 46, 49.

[9]) Waitz, V. G. A², III, 139, 142.

die Gemeinden (pagenses [1]), jede Pfarrkirche unter Anderem mit einem Haupthofe (curtis) und zwei Hufen (mansi) auszustatten [2]).

Wie die Hofesbildung sich im einzelnen vollzogen hat, entgeht der näheren Kunde; wenn jedoch anderwärts in Urdeutschland Hufe und Hof einer planmässigen Abmessung [3]) ihren Grund und Boden verdanken, so haben gewiss auch die Sachsen die Bildung des Hofes, die wirtschaftliche Einrichtung und vielleicht schon die Arrondierung näher vorgeschrieben oder für die Zukunft ins Auge gefasst, und zwar alles unter Beschneidung der Mark, welche mit Acker, Weide, Baum und Strauch, Heide und Torf noch unberührt dalag bis auf die kleinen Kulturparzellen mit der privaten Hausstätte. Wie im Sprachgebrauche das Haus eher genannt wird als der Hof, so treten zwar die Höfe bis auf die Neuanlagen an die Stelle der früheren Wohnsitze und durchgehends zur Mark in dieselbe Nachbarschaft wie diese; neu dagegen und wohl erwogen ist die Abmessung des Hofesareals und dessen Gruppierung gegenüber dem Gehöfte; dass der Hauptacker (die Geist, das Feld „Feil“, der Esch) ohne allseitigen Einschuss die erste Mitgift der Mark oder, sofern es bestand, des Gemeinfeldes [4]) gewesen ist, ersieht man deutlich daraus, dass die Höfe auf dem Sande, wo oft weitere Markenzuschläge weniger Nutzen verheissen mochten als der Gemeinbesitz, ganz oder doch wesentlich in Aecker aufgingen. Auch auf besserem Boden zieht das sichtende Auge bei manchen Höfen unschwer von dem ursprünglichen Ackerkern die nachträglichen Zulagen ab, und insbesondere trennen sich bei kleinen Höfen, die mit etwa 50 Morgen in die neueste Zeit anlangten, die Nachträge an Kämpen [5]) und Weiden von der alten Stammhälfte der 30—40 Morgen grossen Hufe. Daher ist ihnen noch wohl der Name Wortmann, Hofestadt oder Hoemann verblieben.

Die Klassifikation von Halb- und Vollerben endlich ist im Osnabrückischen noch wach, im Münsterischen zwar im Volksmunde erloschen, aber vereinzelt noch in den Schriften erhalten, welche den betreffenden Höfen vorzügliche Pflichten und Rechte gegenüber der Kirche einräumen sollen. Gewiss nicht zufällig halten mittelalterliche Neuhöfe im Altkerne etwa 60 oder 90 Morgen.

Nächst dem Acker sind jedenfalls in mehreren Folgen die Holzungen, Weiden und kleineren Ackergründe ausgeteilt, und zwar die letzteren auf Rottland oder auf Heidestrichen — doch alles nach den

---

[1]) Ob hier nach Ducange, Glossarium s. v: pagenses dicuntur sacerdotum plebes eiusdem parochiae oder pagenses eiusdem pagi homines, qui una eademque lage vivunt anzuwenden? ursprünglich = convicini, proprii vicinantes, Mark- oder Gemeindegenossen. Vgl. Schaumann a. O., S. 63.

[2]) Capitulare de partibus Saxoniae c. 15 in Mon. G. H., III, 49.

[3]) Thudichum a. O., S. 181: „Alle Bauerngüter waren deshalb ursprünglich vermessen“. G. von Maurer, Geschichte der Fronhöfe, der Bauerhöfe und Hofverfassung, 1863, III, 201.

[4]) Vgl. S. 10.

[5]) Vgl. über die Bedeutung, Grösse und Entstehung der Hufe G. Waitz in den Göttinger Abhandlungen. VI, 4 ff.; noch 1163 ward sie im Paderbornischen bei Rotthöfen als Hofeseinheit zu Grunde gelegt. Vgl. Erhard, Cod. dipl. W. I, Nr. 329.

Gegenden und den Bodensorten unterschieden in der Zeit und Anordnung. Während die Wiese im Osnabrückischen noch offen blieb [1]), als der Forst gespalten und abgeschlagen wurde, kamen im Südosten, wo die Gemeinwirtschaft weniger lohnte, vielleicht schon bei den alten Höfen neben dem Felde auch die Weide (Wiese) und das Holz als Hofesbestandteile in Betracht, obschon sich damals anderswo erst die grossen Grundherrschaften mit dem privaten Forste versorgten [2]). Wie dem auch sei, auf besserem Boden ist jedenfalls die Weide und selbst das Holz noch eher dem Hofe einverleibt, als in dürren Gegenden die Kämpe überhaupt, und daher erklären sich gewiss die reichlicheren Hofesmaasse [3]), die kleinen oder aufgelösten Gemeinheiten, die geringe Zahl der Heuerlinge, die lebendigen Grundrisse der Landschaft wie der Höfe gegenüber den einförmigen Marken und Liegenschaften im Westen und Norden, wo zudem anscheinend zahlreichere Neuhöfe sich selbst und die Althöfe an beträchtlicher Ausdehnung gehindert haben.

Im Südosten nämlich griffen fast regelmässig von drei Seiten neben dem Hauptacker, indess Gemeinheit und Wiese (Mersch) sich zurückziehen, die (Kuh-)Weide und das Gehölz (der Busch) an das einzelne, also nicht verletzte Gehöft. Dazwischen oder im Umkreise haben unwirtliche Fluren, ungeschlossene Kultur- und Weidekämpe oder kleinere Holzpartien Platz — vielleicht die jüngeren Zuschläge aus der Mark oder gar Bestandteile des Waldes, welcher einst noch das ganze Anwesen umrahmt hatte [4]). Bis in unsere Zeit boten auf faltigem Gelände die Höhenzüge nach allen Richtungen hin von Holz begrenzte Fernsichten auf die von Baumgruppen und Wallhecken durchschnittenen Saatfelder, auf die Kämpe, Wiesen und Weiden, oder freundliche Durchblicke durch die Schluchten der Gehölze und Büsche — und der reichen, anmutigen Landschaft dienten die Häuser und Höfe, auch ein Kirchturm oder ein Schloss als Staffage.

Jene radiante Anordnung erleidet im Südosten stellenweise eine Aenderung dadurch, dass der Busch vom Gehöfte etwas abweicht oder dass Gehölz und Weide wie in der Gemeinheit so auch im Hofesareale ein und dasselbe bedeutet. Merkwürdig ist, dass sie auch anderswo (Osnabrück) bei Althöfen, und sogar auf dem Sande bei Neuhöfen wiederkehrt, nur dass hier statt der Weide von Ferne her die Wiese stetig verengt mit der Spitze bis ans Gehöft zieht.

Aus verschiedenen Gründen hielt einst das Gehölz an wirtschaftlichem Werte der Weide und der Grasflur kaum das Gleichgewicht; die letztere musste daher sogar in gesegneten Landstrichen durch

---

[1]) Stüve, Landgemeinden, S. 143 — wenn dagegen im Süderlande der Haupt-(Saal-)Hof gegenüber der Gemeinde noch eine Seldrift für sich hatte (Seibertz a. O., I, 110), so setzt das jedenfalls auch eine Sonderweide voraus.

[2]) von Maurer a. O., I, 291, 292.

[3]) Vgl. S. 6, Nr. 3. Die seltenen Masse von 3—400 ha im Hochstift Münster (vgl. Winckelmann in den Schriften des Vereins für Socialpolitik, 1883, XXIII, 2) sind unstreitig durch neueste Arrondierungen erreicht.

[4]) H. Geisberg in der Westfälischen Zeitschrift, 33, I, 63. Damals lag im Münsterischen die Nordseite der Häuser und Gehöfte dem ungünstigsten Winde und Wetter nicht so offen, wie heute leider bei der Mehrzahl.

Wechselwirtschaft dem Ackerboden abgewonnen, anderwärts in der Mark gesucht werden. Im Südosten, zumal im Kreise Beckum, verleihen die oft in der Mehrzahl vorhandenen Weiden der Wirtschaft ihren eigenartigen Charakter — und jene für Kühe und Rinder zeigen keine Spur von einer Verletzung durch Pflug oder Karst, und in den sonst wohlhäbigen Nachbarstrichen gen Westen und Norden tauchen sie nur mehr vereinzelt und dann meistens in den Flussniederungen auf.

Bei aller privaten oder gemeinen Nutzung verlegte sich nach der Hofesbildung die Wirtschaft mehr und mehr von der Mark auf das Erbe oder die „Wehr" [1]) — ganz unstreitig in den besseren Bezirken eher als in den dürren, und wo der ergiebige Boden nur gezwungen Gras hervorbrachte vorzugsweise auf den Ackerbau.

Wie den Hof, im engeren Sinne, d. h. den Platz des Hauses und der Nebengebäude der Zaun, den Garten die grüne Hecke, so umschlossen die abgesonderten Acker-, Gras- und Buschparzellen selten ein Riegelwerk, regelmässig die Wallhecken (Hagen, Hiegen), und je weiter die Zerstückelung der Mark voranschritt, um so mehr verdichteten sich ihre Linien; sie sind also so alt wie die Markenausschnitte und deshalb im Südosten, wo man früh damit begann, namengebend geworden für zahlreiche Höfe und Kotten, ebenso wie ihr Produkt, der „Kamp". Aus Wällen bestanden schon urdeutsche Grenzlinien [2]) und die meisten Römerwerke, die man vor Augen hatte; dann jedenfalls auch die Befestigungen (firmitates) und die Verhaue (crates) [3]), worauf die Franken stiessen, zumal da man schon in Karolingerzeit die Wallhecken ebenso klar betonte wie die Hofesgebäulichkeiten [4]); im Spätmittelalter, als Fehden und Raubritter den Bürger und Bauer auf den eigenen Schutz hinwiesen, mehrte sich das Netz der Erdwehren noch um mächtige Stadt- und Kirchspiels-„Hagen".

Wie diese eigenartigen Werke aus Graben und Wall, dessen Holz dem Haushalte zu gute kam, mit den Waldungen zur Fruchtbarkeit und Wohlfahrt ganzer Landschaften beitrugen, das sieht man jetzt, nachdem längst die Zerstörungen ohne Plan und Auswahl betrieben sind, an den Mäuseschäden, den versiegten Quellen und Bächen, an den von Sonnenstrahlen und Nordostwinden gedörrten Heideflächen, wo einst der Eichwald rauschte, der Roggen oder die Weide grünte [5]). Die

---

[1]) So hiess der grosse und kleine Hof mit allen Bodenzubehörungen. Vgl. J. A. Klöntrup, Alphab. Handbuch der Rechte und Gewohnheiten des Hochstifts Osnabrück, 1798 ff., III, 281.

[2]) Thudichum im Anzeiger für Kunde deutscher Vorzeit, 1860, Sp. 11. Andere Beispiele in meinem Holz- und Steinbau S. 120 ff.

[3]) Vgl. die fränkischen Annalen in Mon, G. H., I, 140, 7, ad ann: 758, 785.

[4]) ... praedium Ufloa ... cum aedificiis et sepibus ... Urkunde von 889 bei Erhard, Cod. dipl. Westphaliae, I, Nr. 40. Wem sie wie Landau im Korrespondenzblatt d. G. V., 1859 Septemberbeilage S. 17 wie neuzeitliche Anlagen vorkommen, den würden im Münsterlande noch täglich von Hof zu Hof die alten Gebückstämme, welche mit den Wällen unbarmherzig fortgerissen werden, leicht überzeugen, dass sie Jahrhunderte bedurft haben, um zu ihrer knorrigen Dicke auszuwachsen, und wiederum Jahrhunderte, ehe sie bis auf die Rinde vermoderten.

[5]) Vgl. Nieberding a. O., I, 21; vorher S. 8.

Wallhecken [1]) insbesondere dienten als Wehren gegen die Mark und die Wege dahin, als Gehege für das private Hudevieh, im Allgemeinen auch als Barrièren gegen Wasserandrang, Schneewehen und berittene Raubrotten. Ein ungedeihlicher Boden war wie für die Höfe so auch für Wälle und Hecken der Sand- und Moorgrund des nördlichen Tieflandes.

Was das Bausystem angeht, so machte die Hofesbildung gewiss allmählich der altüblichen Gras- und Wechselwirtschaft bis auf die dafür geeigneten Striche ein Ende, doch schwerlich zu Gunsten der Dreifelderwirtschaft; denn war diese anderswo längst durchgeführt — hier wird der Schaden damals ebenso vor Bauarten, denen der Boden nicht entsprach, abgeraten haben, wie heute, wenn die Rheinländer ihre gewohnte Wirtschaft rücksichtslos nach Westfalen verpflanzen. Zudem nimmt sich die Vier- oder Mehrfeldwirtschaft, welcher heute die meisten Aecker unterliegen, nicht als eine Teilung von drei, sondern von zwei, d. h. als eine Entwickelung der alten Zweifelder- oder Wechselwirtschaft aus [2]). Den Betrieb erleichterten nicht die Wege, worüber im ganzen Mittelalter trotz gewisser Bestrebungen Klagen laut werden [3]) — wohl aber der Ersatz der gebrechlichen und unbehilflichen Geräte durch solche von Eisen und von zweckmässiger Gestalt. Noch von den Römern muss der Dreschflegel oder das flagellum [4]) übernommen sein, und namentlich auch das wesentlichste „Ding“ der Landwirtschaft in den wesentlichsten Bestandteilen:

> . . . Es ist gemacht, um zu verletzen,
> Am nächsten ist's dem Schwert verwandt;
> Kein Blut vergiesst's und macht doch tausend Wunden,
> Niemand beraubt's und macht doch reich;
> Es hat den Erdkreis überwunden,
> Und macht das Leben sanft und gleich.

Der Pflug führt nämlich hier zu Lande neben den hölzernen Bestandteilen mit deutschen Namen die metallenen mit lateinischen Benennungen: so das „Reister“ (von rostrum), das „Sieck“ oder „Kolter“ (von sica und culter [5]).

Es will mir scheinen, dass das Pferd hier früher, als man sonst annimmt [6]), vom Landmanne angespannt sei; die Rinder konnten bei nasser Jahreszeit die traurigen und bodenlosen Wege, zumal auf dem „Klei“, kaum passieren, geschweige zugleich einen Lastwagen fortbringen; das Pferd dagegen eignete sich wie zum Reiten, so zum Ziehen in jeglichem Gespann; es war, wie wir sehen werden, in Westfalen auch ein Tier der Wildnis, ein beliebtes Ziermotiv an den Bauern-

[1]) Ueber die verschiedenen Arten der Wallhecken vergleiche K. u. G. D. des Kreises Warendorf, S. 16 ff. Zäune kleiner Parzellen kannten schon die Angelsachsen, Hanssen-Nasse a. O., 1870, S. 1328 ff.

[2]) Meitzen-Hanssen a. O., 37, 395; vgl. S. 388, 396.

[3]) Vgl. meinen Holz- und Steinbau, S. 370, 426.

[4]) Vgl. Nieberding a. O., I, 44.

[5]) Vgl. dagegen L. von Rau im Korrespondenzblatt für Anthropologie, 1882, S. 134, 137.

[6]) Nach A. Rauber, Urgeschichte des Menschen, 1884, II, 182, erst im 12. Jahrhundert Zugtier. Dagegen Woste, in der Berg. Zeitschr. IX, 75.

häusern, das Wahrzeichen von ganz Sachsen [1]) und beinahe reich an volkstümlichen Benennungen.

Ueberhaupt konnte es nicht fehlen, dass mit der neuen Wehr ein grossartiger Umschwung in den wirtschaftlichen Grundgedanken und der ländlichen Beschäftigung hervorbrach —, welch ein Planen und Hantieren und Zugreifen im Hause, auf dem Felde, auf den Gras- und Holzfluren, um dem neuen Hofe gleich die Fundamente zu sicherem Erwerbe und Fortkommen zu legen, das weite, einsame Heim in Gottes freier Natur wohnlich und traut auszubauen [2]). Wenn dem Wehrfester in heidnischer Zeit die Landwehr und das Priestertum, hernach die kommunalen Angelegenheiten und überhaupt die landwirtschaftlichen und ausserhäuslichen Berufsarbeiten oblagen, so sorgte die Hausfrau, die Seele des Ganzen und die Trägerin der Hausehre [3]), ohne Ermüden für den Herd, den Keller, die Vorratsräume, die Spinn- und Webstelle [4]), den Garten und das Kleinvieh, für Mann und Kind, Knecht und Magd und, sofern ihre Mittel es erlaubten, öffnete sie ihre milde und lindernde Hand dem Armen an der Thüre wie dem Leidenden in der Hütte. Sie verstand sich auf so viele Zweige häuslicher und gewerblicher Thätigkeit wie heute ein Dutzend Professionisten, und die Hofeswirtschaft lieferte bis auf das Salz, die besseren Kleiderstoffe und die Metalle geraume Zeit hindurch fast alles ins Haus, dessen es bedurfte —, Anlässe genug für die Bauern, Verstand und Hand geschickt zu gebrauchen und so lange die Zeiten darnach angethan waren, auch in der Oeffentlichkeit mit Wort und Feder die Haus- und Hofangelegenheiten zu vertreten [5]). Die Kinder wuchsen in regelmässiger Teilnahme an den Geschäften der Eltern auf und das Gesinde gehörte wie in gesunden so in kranken Tagen gleichsam zur Familie.

Den vielseitigen und schweren Aufgaben [6]), dem Leibeigentume,

---

[1]) Vgl. unter Anderem J. B. Friedreich, Symbolik und Mythologie der Natur, 1859, S. 457 f.; H. Bening in der Zeitschrift des historischen Vereins für Niedersachsen, 1888, S. 4.

[2]) Nach dem Heliand ist der Sachse behaglich reich, an die Verkehrsmittel von Edelmetallen erst halb gewöhnt, der Familie und den Verwandten ganz ergeben, fröhlich und entschieden an Gesinnung (vgl. A. Vilmar, Deutsche Altertümer im Heliand, 1862), und das behagliche Dasein entschädigte ihn für den Mangel der höheren Künste.

[3]) Um so kräftiger zu betonen, als K. Immermann in Oberhof auf die weibliche Hälfte des westfälischen Haustandes ein falsches und trübes Licht wirft.

[4]) „Lein und Hanf sind urdeutsche Namen" (Seibertz a. O., I, 45) und auf zusagendem Boden bis in die neueste Zeit für das Haus und Gesinde gezogen. — Wie gemütlich sich die Dienstboten fühlten, bekundet noch heute ihre Redeweise: „ich wohne" statt „ich diene".

[5]) Durch die Schule im Lesen und Schreiben (F. A. Koch in der westfälischen Zeitschrift, XXIV, 270, 271) und durch Teilnahme an allerlei öffentlichen Angelegenheiten im Urteilen geübt, sprachen damals die Bauern wohl nicht bloss vom Wetter; sie erschienen „umsichtig und redlich und bildeten einen achtungswerten Stand". Nach den Holtwiker Akten B. Sökeland das. XVI, 74, 97, 115.

[6]) Es kam im 16. Jahrhundert im Münsterischen nicht zu Bauernkriegen, wohl zu örtlichen Empörungen gegen Klöster und Adel, vgl. G. Schwieters, Geschichtliche Nachrichten . . ., 1886, S. 151, 260 f. vgl. 140 f.; mit dem Raubrittertum stand der Landmann schon vordem auf dem Totschlagensfusse und beide sangen ihre unsaubern Pläne laut in die Welt (W. Rolevinck, De laude veteris

das mit dem 15. Jahrhundert die Pflichtigkeit zu beseitigen begann, der Dürftigkeit, womit der spanisch-niederländische (seit 1583), dann der grosse Krieg den Bauernstand schlug, begegnete man durch gesteigerte Anstrengung, durch die Religion, durch Festhalten an den liebgewordenen Gebräuchen und Sagen, durch lustige oder überfrohe Feste oder durch bittere Entsagungen, durch den Verkehr mit den Nachbarn und Anverwandten, zugleich den einzigen Freunden, oder noch mit der nächsten Stadt — im übrigen abhold dem Neuen und Fremden, weil selten etwas Gutes dabei herauskam.

Wie verhielten sich die Höfe an Zahl und Lage gegenüber den altdeutschen Wohnsitzen? Ohne Frage behielten die Sachsen jene Einzelsitze und „günstigen" Stellen, welche zum Umlande, zur Mark und Nachbarschaft eine bequeme Lage hatten, und mit dem Reste bedachten sie unstreitig ihre Günstlinge und die unterworfenen Ureinwohner als zinspflichtige Kolonen gleich oder ähnlich, wie ja auch die Ostsachsen in Thüringen [1]), die Longobarden und Westgothen im Römerreiche [2]) verfuhren.

Entfiel dabei etwa ein Drittel auf die Herren [3]) und der grössere Rest auf die übrigen Hofesanwärter, so übertrafen die neuen Höfe an Menge sicher die alten Einzelsitze, und zwar, sollte man glauben, um so viel, als die sächsischen Familien jene der vorgefundenen Freien. Der Platz für den Heerd der Günstlinge fand sich leicht; dagegen nahm der sächsische Haupthof womöglich die Mitte ein zwischen den Kolonaten, oder vielmehr diese lagen jenem gegenüber konzentrisch und nur da und dort, wo die Oertlichkeit es verlangte, in näherer Gesellschaft. Wenn dennoch nachgerade gruppierte Höfe nicht selten mit Einzelhöfen abwechseln [4]), so sind spätere Anlässe schuld daran, nämlich Zerkleinerungen der Haupthöfe und neue Hofesgründungen überhaupt.

Das Teilen der Haupthöfe zu Gunsten von Höfen und Kotten war ja schon den Sachsen nach dem Eigentumsrechte möglich und wahrscheinlich auch nicht ungewohnt; nach der sächsischen Zeit gehörte es zu den Neuerungen, welche dem ursprünglichen Hofesbestande mancherlei Abbruch thaten. Daher noch heute so viele Nachbarhöfe mit dem Zunamen „gross", „klein" oder „lütke", so viele nur noch am Schultentitel kenntliche Haupthöfe, welche mehrere Nebenhöfe und Kotten gleichsam vor der Thüre, dafür aber einen mittelmässigen Grundbesitz haben; die Bodenverluste wurden einst kaum gefühlt, weil durch die Markenvorteile aufgewogen.

Wie andere Althöfe zu Grunde gingen, berichten wir unten und heben hier noch eigens hervor, dass auf ihren Absplissen neben den

Saxoniae ed. L. Tross, 1865, pag. 210, 220 ff.); die Hörigkeit, welche eine alte Urkunde (bei J. F. Schannat, Vindemiae literariae, 1723, S. 209) gar naiv beschönigt, wurde 1577 den vechtischen Bauern von den münsterischen Beamten einfach auferlegt. N. Kindlinger, Gesch. der teutschen Hörigkeit, 1819, S. 717. Nr. 224 und 71 Lit. b.

[1]) Vorher S. 13 und Schaumann a. O., S. 92, 94.

[2]) H. Leo, Geschichte der italienischen Staaten, 1829, I, 85 ff.; Gaupp, Ansiedelungen, S. 499, 516.

[3]) Vgl. von Maurer a. O., I. 315.

[4]) Vgl. oben S. 7.

Kirchen nicht bloss Kirchdörfer entstanden, sondern stellenweise löste sich dabei der ganze Hof in kleinere Höfe und Dorfwohnungen (Roxel) [1]) oder gänzlich in Dorfhäuser auf, wie zu Wadersloh, wo das schön geplante Dorf weder den gleichnamigen noch überhaupt einen Hof in der Nähe sieht, oder in lauter kleine Stellen, wie ebendort in der „Zufriedenheit“ —; solche Höfchen und Kleinstellen von 15—30 (60) Morgen haben im Emslande seit dem 14. Jahrhundert die Adelssitze wie die Einzelhöfe bis auf wenige verschlungen [2]) und damit der gewohnten Besiedelung wie dem Wohlstande des ganzen Landes schweren Schaden zugefügt.

Dass dagegen zahlreiche Neuhöfe und -kotten aur der Mark, d. h. durch Rotten aus dem Walde und durch Anbauen des Heide und Weide gewonnen sind, lässt ihr mit „Rott“, „Venne“, „Bruch“, „Mark“, Heide“, „Holz“, „Laer“ zusammengesetzter Hausname verlauten, ja die Gelegenheit der Nachbarbauerschaften Brock zu Ost- und Westbevern inmitten einer langgedehnten Mark, ihre gedrängten Haus- und Hofstätten, der Umstand, dass sie bei der ursprünglichen Pfarreinrichtung noch wohl kaum in Anschlag gekommen sind [3]), bieten Anhaltspunkte genug dafür, dass sich ihre Flächen erst in der Frühzeit des hiesigen Christentums besiedelt haben ebenso wie andere Zonen der Mittelheide zwischen den Sprengeln von Osnabrück und Münster [4]). Dabei brachte es die Entstehung der Neuhöfe nicht ungern mit sich, dass sie nahe an die Mark, die alten Haupthöfe dagegen abwärts rückten — und zwischen den Neuhof und die Mark schob sich später noch wohl ein Kotten, von dessen Ursprunge hie und da eine gänzliche Umwallung Zeugnis ablegt. Dem stetigen Wachstume der Bevölkerung entsprechen bis zum Ende des 13. Jahrhunderts die Neupfarreien, sowie die neuen oder die verlegten Wege, wogegen die alten als Grasstreifen oder als Wasserstrassen verkamen.

Wie vielen Umwälzungen und Entstellungen auch das Urbild der sächsischen Höfe unterlag, immerhin wird noch heute ein Jeder, der eine Fusstour über Land macht, in ziemlich regelmässiger Folge an mehreren Einzelhöfen und einem Haupthofe oder einer Hofgruppe vorbeikommen.

Wie sich die Höfe dem Haupthofe angliederten und unterordneten, bekunden uns beide noch heute wohl mit ihren Namen. In meiner Heimatsbauerschaft, die sich von Osten nach Westen eine Stunde, von Süden nach Norden kaum halb so weit ausstreckt, lag der Haupt- und Schultenhof Winkelhorst in der Mitte, vor ihm südlich das „Vorwerk“, nördlich der Nordhof, östlich der Sporck, dann jenseits einer Gemeinheit im äussersten Winkel noch ein Pferdekotten, im Westen

---

[1]) Tibus a. O., Gründungsgeschichte der Stifter Pfarrkirchen ... im ehemaligen Bistum Münster, 1885, I, 421.

[2]) Z. B. Diepenbrock, Geschichte des ... münsterischen ... Amtes Meppen, 1838, S. 194, 199, 205 ff.; Stüve, Landgemeinden, S. 22; von Maurer a. O., IV, 467; Huldermann a. O., XXIV, 93.

[3]) A. Tibus, I, 478 ff.

[4]) Meine K. u. G. D. des Kreises Warendorf S. 27 mit mehreren Bezeichnungen für Neusiedler.

wieder eine Gemeinheit, daran alte Kotten, sowie einige Neusiedler, und auf dem äussersten Zipfel mit fruchtbarem Acker- und Wiesengelände noch drei einfache Höfe. Alle waren je nach der Lage in dieser oder jener Gemeinheit berechtigt; der Sporck, jetzt der grösste, war Schultenhof des Klosters Liesborn, der Hof Riese, welcher im Westen den alten Haupthof berührte, ist neuerer Gründung.

Die Mark, in Urzeiten über hohe, flache und niedrige Gründe, über schweren, leichten und schlechten Boden ausgebreitet und höchstens durchlöchert von den bescheidenen Hausräumen, musste zu den meisten Ansiedelungen, wie wir vernahmen, an Acker und stellenweise wohl auch an Grasmatte [1]) und Wald gerade die Wertstücke abgeben, und ein paar Jahrhunderte später, als nämlich unter der Frankenherrschaft Höfe oder Bodenrenten [2]) den Kirchen und Klöstern durch Schenkung und Güter dem Könige [3]) nach Kriegsrecht angefallen waren, drängten die Verhältnisse [4]) zwar nochmals zu neuen Verstümmelungen des Gemeingrundes zum Besten der alten und neuen Gutsbesitzer; dennoch wird im Heliand das Reich des Herodes geradezu als Mark, und als erste Habe des Mannes das liebe, von ihr ernährte Vieh [5]) vorgeführt. Die Rechte ihrer Genossenschaft schwächten sich allmählich zu ökonomischen ab und besetzten meistorts die Grundherren der Haupthöfe den Stuhl des Markenrichters; das Abholzen [6]), Bodenbrechen, Grundabschneiden, Abwallen und „Wrechten" zu Gunsten der alten und neuen Höfe und Kotten nahm stetig seinen Fortgang; trotzdem lag vor hundert Jahren noch eine gewaltige Landmasse unseres Forschungsreviers in Marken vor. Recht zu Hause und von Nutzen waren sie in den Sand- und Grenzzonen, und obwohl auch hier wie überall rücksichtslos bekämpft, fanden in neuester Zeit im Emslande nicht nur die Binnenmarken Gnade vor dem Landmesser, sondern mehrfach ist die Heide als gemeinschaftliche Schafweide wieder hergestellt und die Hude der Städte erhalten.

Auf besserem Boden widerstand die Mark hier glücklicher den Unbilden als dort; denn hier löste sie sich ganz auf, dort zerrissen ihre Ränder, anderwärts schmolz sie auf eine Gemeinheit [7]) oder gar

---

[1]) Vgl. Landau, Territorien, S. 163.

[2]) Nach Niesert, Beiträge zu einem Münsterischen Urkundenbuche, I, 58 – 65, und desselben Urkundensammlung, IV, S. 34 – 47, ist der unmittelbare Zusammenhang des Kirchenwesens mit der Hufenverfassung entschieden festgestellt. Stüve, G. d. H. O., II, 745.

[3]) Gaupp, Ansiedelungen, S. 560; Schaumann a. O., S. 235, 248, der S. 62 die ungeteilte Mark bis in die karolingische Zeit herüberzieht, ohne an ihre Verluste bei der Hofesbildung und ohne an diese selbst zu denken.

[4]) ... „wenn man nicht früh genug geteilt hätte, würden König und Geistlichkeit den übrigen Markgenossen bald wenig Rechte übrig gelassen haben."

[5]) Geisberg a. O., 33, I, 61, 63.

[6]) Mit Axt und Feuer. Landau, Territorien, S. 154.

Mer zuschlege worden niedergelecht,
Darzu der bauren heuser schlecht
Wol in der herschaft Rede.

Lied über die Tecklenburg-Osnabrücker Felde von 1549 bei R. von Liliencron, Historische Volkslieder, IV, 480, 482.

[7]) Zu Osterwik hatte die Dorfbauerschaft eyn gemeynheit unde geyne marke (B. Sökeland in der westfälischen Zeitschrift, 1855, XVI, 75) wahrschein-

auf die unwirtlicheren Kernteile (Sandboden, Bergrücken, Faulgründe, Vennen, Biester „Wilde Seeen") zusammen — kurzum des Holzes entkleidet, mit Gestrüpp und Schilf übersäet und im alten Wohlstande gänzlich erschüttert boten die Marken oder Markenreste oft Schlupfwinkel für Raubtiere und Stromer, und heute werden herrenlose, zwischen die Hofesgründe versprengte Bodenlappen von den Erben der Markberechtigten veräussert und dann den Höfen zugeschlagen (Westkirchen), nachdem ihr Grundstock längst der Verkoppelung unterworfen war. Vor hundert Jahren bedeckte der Westerwald noch eine Fläche, die heute über hundert Haushaltungen ernährt, und die Fluren der benachbarten Hoetmarer Mark strichen durch mehrere Bauerschaften und verschiedene Pfarrgemeinden [1]), allerdings vom Anbau an allen Stellen zerfetzt und versplittert.

Von alters her haben die Marken herhalten müssen, wenn neue Ansiedler, Bauern und Kötter zu versorgen, wenn Holz und Gras zu verschenken, wenn genossenschaftliche oder kommunale Abgaben, besonders in Kriegszeiten, aufzubringen waren; namentlich unterlagen ihre Reichtümer in den Fehden und Kriegen der letzten Jahrhunderte der ärgsten Plünderung und in der Holtwicker Mark der vollständigen Erschöpfung und Entleerung [2]) bis vor gut hundert Jahren da und dort die Kiefer aufwucherte.

Dennoch galt den Landleuten die Mark von irgend welchem Belange und, wie es der gesamte Wirtschaftscharakter [3]) mit sich brachte, vorzugsweise auf schwachem oder schlechtem Boden für ein „Heiligtum", für eine Stütze der gemeinen und privaten Wohlfahrt und vor allem für einen Trost der kleinen Leute, und noch so sehr ruiniert versagte sie nur strichweise Rasenerze und Granitblöcke zum Verarbeiten und Bauen, zeitweise ihre Holzlieferung und niemals das Gras, das Heu und die Plaggen. In der Mark tummelten und erquickten sich das Hornvieh, die Schafherden [4]), die Bienen [5]), Kiebitze, Kramtsvögel, die wilden Gänse und Enten [6]), die wilden Schweine und Pferde [7]),

---

lich weil der Gemeingrund mit der Bauerschaft abschnitt. Vgl. Klöntrup a. a. O., I, 51. Der Anteil einer Ortschaft an einer grossen Mark hiess Fastabend. Stüve, L. G., S. 116.

[1]) Meine K. u. G. D. des Kreises Warendorf, S. 28.

[2]) Sökeland a. O., XVI, 108.

[3]) Die mannigfaltigen oder gar verwickelten Verbindungen einzelner oder mehrerer Genossen oder Gemeinden mit einer oder gar mehreren Marken geben uns eine lebendige Vorstellung von der genossenschaftlichen, der „abstrakten Formel" abholden Wirtschaft der Vorzeit.

[4]) Stüve, G. d. H. O., I, 45.

[5]) Vgl. Lex Saxonum, T. IV, 2—3; Heberegister des Klosters Freckenhorn, XI. Jahrhundert, herausgegeben von E. Friedländer, 1872, S. 28; Niesert, U. S., IV, 40.

[6]) Von den komplizierten Entenfängen ist jener zu Surenburg bei Rheine noch in Gebrauch; einfachere beschreibt J. C. Möller, Geschichte der Grafschaft Bentheim, 1879, S. 11.

[7]) Erwähnt schon 1160 als Geschenke des Paderborner Bischofs an das Kloster Hardehausen. Erhard Reg., I, Nr. 1870, im Münsterischen erhalten als Winterpferde bis in unsere Tage. Vgl. Niesert, U. S., IV, 37. Weitere Belege bei Seibertz a. O., I, 40, 43.

die indes bei tiefem Schnee vor den Gehöften bettelten, und besonders die Hausschweine, die man im Winter oft erst nach Wochen wieder sah oder wieder suchte; die Eichel- und Buchenmast war es, wodurch der „westfälische Schinken“ [1]) so bald seine Berühmtheit und den Zulass zu den Tafeln der auswärtigen Fürsten erlangte.

Wenn die grossen Altmarken ihren Zusammenhang verloren, so zerfielen sie wohl gar in kleinere, anscheinend in einer oder mehreren Gemeinden gelegene Teile, und sogar in der offenen Grossmark des Emslandes bildeten sich auf den grüneren Plätzen derlei Binnenmarken [2]), deren Wert noch unsere Zeit anerkannte. Die Scheiden bildeten auf besserem Boden Naturgrenzen, eine neu erstandene Bauerschaft oder künstliche Vorrichtungen wie starke Erdwälle (Westerwald).

Sofern die Markenteile zur Arrondierung der Höfe verwandt sind, möchte man noch heute unter den Parzellen und Kämpen die älteren und neueren Zuschläge daran erkennen und trennen, dass jenen, die sich auch näher ans Gehöft schieben, noch unregelmässige, diesen dagegen gemessenere und geradere Grenzen und Wallhecken zukommen.

Die ständischen Stufen haben sich unter der neuen sächsischen Herrschaft [3]) und Wirtschaft im ganzen wenig geändert —, nur die Personen haben abgewechselt. Wurden einige Leibeigene in ihrer Abhängigkeit oder dem Bodenmaasse [4]) etwas verbessert, so sanken wieder andere Mitmenschen in deren ursprüngliche Lage und eine ärmliche Häuslichkeit hinab; ihre Grund- und Lohnherren waren die Bauern, und sofern die Hofdienste nicht hinderten, konnten sie als Taglöhner, Boten, Weber [5]), Bauleute, Schreiner, Schmiede, Holzschuhmacher u. s. w. ihrem Gewinne nachgehen [6]).

Weil zu dem immerhin nennenswerten Stamme von kleinen Leuten [7]) ausser den Leibzüchtern [8]) stetig Neusiedler der Mark und

---

[1]) Schon Bischof Meinwerk zu Paderborn (1109—1036) liess einmal einem Kloster novem pernas optimas zubringen. Vita Meinwerci ed. Overham, 1681. c. 46, pag. 96. Vgl. Westfälisches Urkundenbuch, III, Nr. 92 ad an. 1215; Niesert, U. S., V, 103 ff., 139, 189; Bergisches Archiv 1810, Nr. 42, A. Ortelius, Orbis terrae typus pag. 374, 381 schreibt wohl im Hinblick auf die Marken über Westfalen: „Regio satis est frugifera, sed earum rerum, quae magis alendis gregibus, quam hominibus conducunt. Arborum fructus generat varios, ut sunt poma et nuces item glandes, quibus saginantur porci . . . imprimis vero pernae delicatissimae vel principum mensis expetitae.“

[2]) Huldermann a. O., XXIV, 93.

[3]) Bis in die Frankenzeit hinein. Waitz, V. G., II, 115, 137, 323; IV, 275.

[4]) Wohl nicht westfälisch war das modicum curtile zu Hrodbertinga hova von 793, was übersetzt wird als „Kotten“ von Erhard l. c., I, Nr. 205.

[5]) Joan. Gigas, Prodromus, Geographicus Colon. 1620. Stüve, Geschichte d. H. O., I, 45; II, 611; Möser-Abeken a. O., I, 87; Hehn a. O., A², 167.

[6]) Fälle vom Verkaufe der Leibeigenen ins Ausland wie im Nachbarstifte Verden zu Anfang des 11. Jahrhunderts (Gfrörer, Papst Gregor VII., B. VII, 243) sind mir in der westfälischen Geschichte nicht bekannt.

[7]) Von ihren Häusern schreibt c. 1515 A. Boemus, Gentium mores leges et ritus Antv. 1571, pag. 329: casae luto lignoque et terra paululum eductae et stramine contextae domus.

[8]) Besonders im Emslande, im Osnabrückischen und dem Wiedenbrück benachbarten Rietbergerlande (vgl. C. Stüve a. O., II, 738 ff., 610), seltener im östlichen Münsterlande in gesonderten Wohnungen, deren einige sich zu Neuhöfen entwickelt haben (vgl. S. 20).

der Kirchhöfe, gegen 1600 auch die Heuerlinge hinzukamen, so könnten die wohlhäbigen Kotten, von welchen in unseren Tagen vereinzelt eine Braut mit einer gehörigen Aussteuer und tausend Thalern abgefunden wurde, wohl schon aus sächsischer Zeit stammen und unter dem späteren Hörigkeitswandel stetig etwas gewonnen haben. Sie waren also vormals an Zahl den Kolonaten schwerlich überlegen und ihre Verhältnisse, weil durchaus dem Bedürfnisse angepasst, sicher nicht trostlos; und nur die Sorge für die Wohlfahrt der Gesamtbevölkerung war es, wenn letzthin noch manch stolzer Wehrfester weitere Ansiedlungen um jeden Preis zu verhindern suchte.

Wenn die Urbevölkerung vor den Sachsen das Land geräumt hätte, wer sollte uns die Römertraditionen erhalten und vermittelt haben, wovon oben die Rede war? Den Kern derselben machten die alten Freien und Markenbesitzer aus [1]; sie bezogen nun die Erben der Sachsen, büssten jedoch als zinspflichtige Laten mehr an Gerechtsamen und Ansehen als an Wohlstand und behaglicher Häuslichkeit ein; sie wirtschafteten auf den neuen Höfen nach Hofrecht unbehelligt von Lasten, wie die Folge dem Bauernstande auferlegt hat, zufrieden mit den neuen Herren [2]) und bereit oder gar dazu auserkoren, mit ihnen gegen die Franken in den Kampf [3]) oder als Geisseln in die Gefangenschaft [4]) zu gehen. Solch eine Stellung beruhte offenbar auf beiderseitigem Wohlwollen.

Wir erwogen schon früher, welche herbe Verluste die Mark unter der Hofesbildung erlitt, und mit dem Boden verlor sie wie von selbst an Anziehungskraft für ihre Genossen und gab von Anfang an vieles von ihrer politischen und kommunalen Wirksamkeit an die Höfe ab, sodass neue Verbände innerhalb der Höfe aufkommen und erstarken mussten: auf der Markenbeute bildete nun der Haupthof mit dem besten Grundkomplexe (Sal- oder Seliland) und regsamen Nebenhöfen gleichsam eine kleine Herrlichkeit von Einwohnern mit gemeinsamen Vorteilen, Gefahren, Bestrebungen und Empfindungen und nichts lag näher, als dass sich, wie das Schwergewicht der Wirtschaft, so auch eine geregelte Verwaltung und allerlei Vorrechte an den Haupthof knüpften. Jedenfalls ist der Hofbezirk ein festes Glied in den weiteren kommunalen Verbänden — doch deckte er sich mit der Bauerschaft keineswegs; denn ausserhalb desselben standen doch die gewiss freien Höfe der Günstlinge und deren Hintersassen, die älteren und jüngeren Neuhöfe und Neuwirte der Mark — sodann jene Stellen, welche durch Erbschaft oder sonstige Veräusserungen auswärtige Hofesverbände eingehen mussten, und schliesslich wenn nicht die Leibeigenen, so doch die vogelfreien Leute.

---

[1]) Schaumann a. O. S. 121.

[2]) Schaumann a. O. S. 143, 183, 184 ... „von einem Aufstande sächsischer Laten gegen sächsische Herren hat man nie etwas gehört."

[3]) Vgl. den Bericht über die Schlacht bei Bochold 779: quo fusis multis lazzis ... bei Wilmans in der westfälischen Zeitschrift XVIII, 132, nach A. Wilkens, Versuch einer Geschichte der Stadt Münster, 1823, S. 68.

[4]) Annales Lauresham. ad ann. 780 in Mon. G. H., I, 31: obsides tam ingenuos quam lidos.

Auch die Mark konnte dem kleinsten politischen Verbande keine bestimmten Grenzen angeben [1]); denn wenn auch beide sich mehrfach stützen und später decken, so liess doch ursprünglich die erstere wie den Hofesbezirk so auch die Bauerschaft, wie gross oder klein diese auch war, durchgehends an Ausdehnung hinter sich zurück —, alle drei Verbände treten auch später mit verschiedenen Obliegenheiten ins Licht der Geschichte und die Bauerschaft wohl gar als der Anwalt der Markgenossen selbst.

Nur in Ausnahmsfällen ist der Inhaber des Haupthofes auch der Vertreter der Bauerschaft [2]); der Bauerrichter oder Bauervogt wechselte nach der Reihe der Höfe und als Vertreter der Bauerschaft hatte er die Polizeigewalt, den Vorsitz im Gerichte (am Thie-, Buer-, Baum-, Baakenplatze) und die Führung der Mannschaft zur Kriegs- und Notwehr im Namen der Landesherrlichkeit [3]). Sollte die kleinste Volksgemeinde an der alten Selbstregierung und Verwaltung Teil behalten, sollte sie einen lebendigen, über Schwankungen erhabenen Organismus darstellen, so musste sie nach Oertlichkeit und Volkszahl einen bestimmten Umkreis haben, und war ihr ursprünglicher Ausgang die Familie, so ist es nachher die Nachbarschaft. In der That steigen bereits in heidnischer Zeit die Grundsäulen ihrer Verfassung und Befugnisse vor unseren Augen auf: es konnte doch nur der gewählte Bauerrichter (scultetus) und Gauvorsteher (satrapa) sein, um deren Zustimmung die beiden Ewalde 695 sich bemühten, als sie in Sachsen die Bekehrungsreise antraten [4]), und noch unter Karl d. Gr. fällten die Bauern stellenweise das Todesurteil [5]); erwägt man ferner, dass die Kolonen (Laten) Mitglieder des Heeres, die Kötter Teilhaber der Gilden waren, so muss von den Franken hier bereits ein politischer Verband vorgefunden sein, welcher der Bauerschaft entsprach, wie diese der Gilde. Karl verbot nämlich den Gilden jegliche beschworene Gemeinschaft (gegen die Franken), nicht jedoch eine solche behufs bürgerlicher Selbsthilfe in Not und Gefahr [6]), ebenso wie seit der Karolingerzeit kein Landesgrosser mehr eine Feste errichten durfte, es sei denn,

---

[1]) Vgl. Waitz a. O., I, 169, 131. Cod. Tradd. W. II, 103.

[2]) Vgl. Stüve, Landgemeinden, S. 33, 113.

[3]) Ursprünglich auch Besate und Schüttung (Stüve, Geschichte des H. O., II, 785; derselbe, Landgemeinden. S. 112, 113; Geisberg a. O., 47. I, 21—25). Dagegen von Below, Histor. Zeitschr. 59, 203 ff., 214. Noch 1587 überfielen Bauern ein paar Schwadronen Spanier. J. Schwieters a. O., S. 270.

[4]) Beda, Historia ecclesiastica gentis Anglorum. V, c. 10.

[5]) In der That enthält hierfür einen schlagenden Beleg die Vita sec. S. Liudgeri II, c. 27, in den Geschichtsquellen des Bistums Münster, IV, 72, indem sie von einem Erlebnisse Ludgers in der Nähe Meppens berichtet: ... „aspexit non longe a via vulgi concilium, die dominica congregatum. Jtaque divertit illuc volens cognoscere, quae causa huiusmodi conventiculi existeret tali die, viditque in colle, quem circumvallaverant, reo cuidam suspendium preparari accedensque propius affatus est eos blande postulans, sibi concedi hominem ... Cumque nihil horum a rusticis impetrare posset, contumeliosis insuper verbis clerico insultantibus — etenim ad suam parochiam locus ille non pertinebat- vix obtinere potuit, ut parumper cum homine super eius penitentia se permitterent loqui.

[6]) Capitulare 779 c. XVI in Mon. G. H., III, 37; Waitz V. G., IV, 364 ff.

dass sie stets dem Landesherrn geöffnet oder nur aus schwachen Werken hergestellt war [1]).

Die Gilden aber haben gleichfalls im Mittelalter und später ihren rechten Spielraum in den Bauerschaften —, beide scheinen sich völlig zu decken, umfassen auch die kleinen Leute (Kötter) und teilen sich in das Gilde- oder Spilhaus [2]) (gymnasium, theatrum [3]); die Bauerschaft aber meldet sich seit dem 11. Jahrhundert wieder unter den Namen Dorf (tharpa [4]), villa, Gildenschaft, burscapium legio und sublegio, welche entweder die örtliche Umgrenzung oder die politische und administrative Bedeutung ausdrücken.

Die angedeuteten Rechte, welche die Bauerschaften durch ihren Bauerrichter ausüben, sind entweder der Ausfluss landesherrlicher Vollmacht oder sie halten sich genau in den von Karl den Gilden gesteckten Grenzen, insofern ihre Mitglieder ihre Pflichten in gegenseitiger Hilfe und Not wie bei geselligen Zusammenkünften vollauf erfüllen.

Es kann schliesslich keinem Zweifel unterliegen, dass die Bauerschaften bei den ersten Pfarrgründungen die nächste und sicherste Handhabe zur Abgrenzung boten; denn wenn nicht absonderliche Verhältnisse, z. B. Neubildungen oder sogar umgekehrt Zerstörungen [5]) in Betracht kommen, decken sich durchgehends die äussersten von ihnen mit den Umrissen des Kirchspiels, und danach verhalten sich doch jene zu diesem wie die Teile zum Ganzen. Und wie sollte es anders? Die Mark hielt doch nur zufällig die Grösse eines Kirchspiels ein, die Gaue gingen über das letztere durchgehends weit hinaus, ja sie erscheinen nur von ungefähr mehr als die Grundlage der Archidiakonate; von diesen merkt man auch in karolingischer Zeit höchstens die Anfänge [6]), und die in Boden und Volkstum einheitlichsten Gebiete sind nicht nur in verschiedene Archidiakonate, sondern sogar in verschiedene Bistümer auseinandergerissen, wie ich das schon früher an dem alten Kleinbruktererlande nachgewiesen habe [7]).

Heute greifen die Bauerschaften wohl über die Grenzen der alten Villen und Bauerschaften kürzer oder weiter hinaus, sei es, dass

---

[1]) von Maurer a. O., II, 158, Mein Holz- und Steinbau S. 155 ff., 444.

[2]) Die im Kirchenfrieden an den Kirchhöfen errichteten Gildehäuser gehörten im Osnabrückischen geradezu den Bauerschaften, nahmen zur Zeit der Not deren Kostbarkeiten auf und wandelten sich schliesslich in Wohnungen (Stüve, Geschichte des H. O., II, 738). Auswärtige Beispiele erwähnt, aber noch nicht erklärt bei von Maurer, IV, 174.

[3]) Vgl. über die Gilden R. Wilmans in Müllers Zeitschrift für Kulturgeschichte, 1874, III, 1 ff., 5, 7, 11 ff., 15 über die englischen Gilden, deren Dekanieen kaum den hiesigen Nachbarschaften entsprechen (Waitz V. G., I, 434, 438). Die Bauerschaften selbst sind Zehntschaften (Seibertz a. O., I. 166), und diese Namenspatrone der „Tegeder" (Deiters), welche mit den Hyen im Bauergerichte das Urteil fanden (vgl. von Maurer, IV, 114), stellenweise jedoch auch Zehntsamler der Gutsherren sein mochten.

[4]) Wieder und wieder in den Heberollen ... an themo selvon tharpa ... bei E. Friedlander a. O., S. 29 ff. Wilmans W. U. B. III, S. 210 und pag. 135 f.

[5]) Vgl. Tibus a. O., I, 478, 740.

[6]) Waitz V. G., III, 364.

[7]) In der Zeitschrift für preussische Geschichte und Landeskunde, 1883, XX, 198 ff.

diese durch den Untergang der Höfe, wovon sogleich gesprochen wird, geschwächt und aufgelöst wurden [1]), oder dass einmal, etwa zum Behufe der Schatzung, neue und erweiterte Abgrenzungen vorgenommen sind [2]). Der einstige Name der Villa klebt indess noch häufig an den Fluren oder Hofgruppen und wer ihn verkennt oder übersieht, begeht leicht Verwechselungen [3]).

Der Haupthof inmitten der Villa leuchtete mit seinem Gutsbesitze wie mit seinen Gerechtsamen noch lange unter den hörigen und nichthörigen, den älteren und jüngeren Erben der Bauerschaft an Grösse, als „Althof", mit dem Zunamen „gross" oder durch seine Ursprünglichkeit hervor; sein Inhaber ist der Grund- und Schutzherr der Hintersassen, jagd- und schütteberechtigt in der Mark und später der Markenrichter, vielleicht auch der geborene Vertreter des Bauerrichters [4]) und wenn nicht als solcher, so doch durch Ernennung der Gutsherren vorzugsweise der „Schulte" — der Nachbar mit ähnlichem Titel verdankt denselben dem Gutsherrn allein [5]); denn denken wir noch weiter zurück, als der freie Sachse seinen Hof selbst unterhatte, da war dieser Angelpunkt der Bauerschaft wie der Mark: die Sachsen waren der Schild und das Schwert der Nachbarn, begütert, angesehen, gebietend, in den Schriften der Franken geradezu die Edlen [6]).

Besonnen, schlagfertig und wacker (d. i. zugleich „schön") verteidigten sie mit ihren Laten ihre väterlichen Ebenen und Hügel, Berge und Thäler, ihre religiösen wie ihre öffentlichen Einrichtungen. Die Sachsen hatten daher vorzugsweise, je nach ihrem Verhalten, von ihrem Besieger entweder eine ausnehmende Gunst oder eine harte bis barbarische Strafe zu kosten. Es bezeichnen ihre Glut fürs Heim und ihren Widerwillen gegen das Fremde die Thatsachen, dass nur wenige

---

[1]) So mehrere bei Münster; vgl. Geisberg a. O., 47, I, 2, und Tibus a. O., I, 740.

[2]) Umgekehrt besteht die Bauerschaft Bakenfeld zu Herbern aus den Randsplittern dreier anderen Bauerschaften. J. Schwieters geschichtl. Nachichten, 1886, S. 392.

[3]) So versetzt z. B. das westfälische Urkundenbuch, III, Nr. 811 und 1644, zu den J. J. 1268 und 1299, einmal bestimmt, einmal fraglich in die bestehenden und von den Karten verzeichnete Bauerschaft Gronhorst zu Freckenhorst Zehnten, die nur dem der jetzigen Dorfbauerschaft zugeteilten Gronhorst („Graunst") zwischen Wadersloh und Liesborn angehören konnten, und ebendort, III, pag. 867, wird eine nur bis ins 16. Jahrhundert bestehende Bauerschaft (Ostholte) zu Wadersloh seltsam genug gedeutet (vgl. Tibus a. O., I, 546).

[4]) Nach Geisberg wäre er auch der geborene Führer und Richter der Bauern a. O., 47, I, 39. Nur in der Wahlmark wurde der Holzgraf gewählt. Klöntrup a. O., III, 397, 271.

[5]) So erklärt sich das Vorkommen mehrerer Schulten in einer Bauerschaft; der Schulte fehlt der Beverner Bauerschaft Brock und vier Bauerschaften der Gemeinde Westkirchen — er ist also gutsherrlichen Ursprungs oder die Bauerschaft eine Neubildung, wie Bakenfeld in Note 2. Zu Aukum im Osnabrückishen giebt es „in 5 Gemeinden Meier, in 5 Schulten, in 2 Schulten und Meier und in 8 werden Meier noch Schulten"; im Niederstift bebaut der Zeller das Vollerbe (Dr. Niemann, Osnabrücker Mitteilungen, XX, 381) und vertritt er den Schulten.

[6]) Vgl. Diekamp a. O., S. 51; vorher S. 24.

mit neuen Aemtern bekleidet [1]), dagegen ganze Scharen entführt, verjagt oder enthauptet [2]) sind.

Daher erscheinen auch nach der Unterwerfung so viele Haupthöfe ihrer Herren beraubt [3]) und mit den Nebenhöfen in den Händen des Königs [4]), dann in jenen der Kirchen und Klöster — ein Loos, welches allerdings die freien Bauern bekanntlich auch ihren eigenen Gütern am Ende durch Schenkung oder sonstwelchen Uebertrag bereitet haben. Ueberhaupt sind unter dem neuen Regimente von den Haupthöfen nur wenige, etwa wenn sich die Inhaber durch Aemter und Lehen bereicherten, zu Dynasten-, Ritter- und Ministerialsitzen [5]) emporgekommen, die meisten von den neuen Gutsherren Schulten untergeben und noch heute als Schultenhöfe beachtet, einzelne auch ganz oder teilweise in kleine Höfe, d. h. in jene Hofesgruppen gespalten, die uns längst auffielen. Höfe oder förmliche Hofesreihen mussten massenhaft den Neuhöfen, Dörfern, Städten [6]) und Klöstern weichen oder gar seit dem Spätmittelalter mit den Ackerkomplexen der Grossgrundbesitzer zusammenfliessen [7]). Fehden und Kriege endlich haben ganze Höfe bis auf ihre höchstens einer Flur verbliebenen Namen vertilgt [8]) oder ganze Hofesgruppen bis auf ein oder zwei Gehöfte verwischt und diese das „Drup" = Dorf höchstens in ihrem Namen gerettet [9]). Was übrig blieb, verwickelte sich bis auf geringe Ausnahmen in die Fesseln der Hörigkeit und Leibeigenschaft.

Die Verluste aber glichen sich kaum durch die neuen Rotthöfe wieder aus; stolz und verhältnismässig dicht kam die Reihe der Alt-

---

[1]) Erhard l. c., I, 167 ad ann. 782.

[2]) Erhard l. c., I, 171, 207, 211, 215, 228, 248, 252 ad ann. 782, 794, 795, 796, 799, 803, 804.

[3]) Vgl. Schaumann a. O., S. 183, 245. Seine Bemerkung: „nicht die liti — denn wer hätte sonst den neuen Landeigentümern — den treuen Vasallen und der Geistlichkeit — das Land bauen sollen?" kann kaum zutreffen, zumal dieselben ja auch in den Kampf und in die Gefangenschaft zogen und die schwersten Knechtsdienste von Leibeigenen verrichtet wurden. Vgl. S. 25.

[4]) Von Darup heisst es nach der Schlacht 779: „Rex vero ... ibique in curia paulo post sibi erecta pluries ... quievit" (Wilmans in der westfälischen Zeitschrift, 1857, XVIII, 133, 166). Der Hof Stockum an der Lippe taucht 858 als leeres Königsgut auf, dann inmitten einer Bauerschaft als Lehen des Klosters Herford und allmählich als Wohnung eines gleichnamigen Rittergeschlechts vgl. meine K. u. G. D. des Kreises Hamm, S. 33.

[5]) Die den Inhabern dann das „von" mit dem Hofesnamen einbrachten, wogegen der aus der Ministerialität hervorgegangene Adel nach dem Dienste (z. B. Droste), nach Körpereigenschaften (z. B. Voss, Scheele) oder geradewegs mit einem Spitznamen (z. B. Budde, Vethelbalg) benannt worden ist. Nieberding a. O., II, 276.

[6]) Z. B. Osnabrück (Stüve, Geschichte des H. O., II, 736) und Beckum: Mein H.-St.-B. S. 31, 32 vgl. Landau, Territorien, S. 107.

[7]) Meitzen-Hanssen a. O., 37, 412, Ueber die Vereinigung zweier Höfe im Osnabrückischen Stüve a. O., II, 736. Vgl. meine Schrift, Der vormalige Weinbau in Norddeutschland 1877/83. S. 47, 48; Landau, Territorien, S. 107: Zuschläge der Höfe zu grossen Gütern und Verstümmelungen gerade häufig in Westfalen. von Maurer a. O., II, 417.

[8]) Vgl. das Verzeichniss der wüsten Erben im Münsterischen seit 1517 und 1653 bei Niesert, Beiträge I, 548, 552 ff., 574 ff.

[9]) Z. B. die Einzelhöfe Hiltrup, Sandrup, Dendrup, Aldrup vgl. Geisberg a. O., 47, I, 26.

höfe in die Frankenherrschaft, dezimiert und heruntergekommen [1]) in unser Jahrhundert, welches die Bauern gänzlich befreite [2]) und dadurch ihre Güter Zeitpachten und neuen Gefahren aussetzte, die unter Erbpachtsverhältnissen unmöglich waren.

Wie sich von selbst versteht, stand mit der Hofesbildung auch die Ausgestaltung des Hauses und mit der Erweiterung des Hofes durch Mark- und Rottzuschläge auch die Vermehrung der Nebengebäude in Wechselwirkung. Wenn nach unserer begründeten Meinung der fränkische Vorgang den Anstoss zur sächsischen Hofesbildung gab und diese zuerst im Süden der Lippe uns fertig entgegentritt, wie konnte man hier im Bruktererlande, das doch erst nach seiner Hofesbildung die fränkische Oberhoheit gegen die sächsische verlor, auf den sächsischen [3]) statt auf den fränkischen Haustypus kommen? Mit vielen anderen dunklen Punkten der ältesten Kulturgeschichte wird auch dieser nicht zu tilgen sein, falls folgende Erklärung nicht genügt: das brukterische oder vielmehr das südlippische Land mochte von Anbeginn mehr dem norddeutschen als dem fränkischen Plane zuneigen und unter den neuen sächsischen Herren die Hausform, welche diese auf ihren Höfen einführten, allmählich bis auf gewisse örtliche Abweichungen übernehmen. Als südwestliches Grenzland verzichtete die Grafschaft Mark unter altfränkischem Einfluss in einem kleinen Distrikte [4]) vielleicht auf

---

[1]) „Wie sehr die Zehnten den Ackerbau hemmten, schliessen wir aus der Natur der Sache, sehen es auch fürs Mittelalter zur Genüge aus den Münsterischen Synodalberichten; denn es wird verboten, dass die zehntpflichtigen Aecker länger als dreissig Jahre brach und wüste lägen. Wie sehr die Viehzucht durch den blutigen Zehnten immer musste niedergehalten werden, sehen wir jetzt noch in unserer Zeit, wo nicht selten der blutzehntpflichtige Bauer sagt: ‚Warum soll ich ein junges Pferd ziehen, da es mir ja gezehntet wird'“ (A. Topphoff in Wigands Archiv für Geschichte und Altertumskunde, 1838, VII, 82); über die Synodalbeschlüsse vgl. Niesert, Beiträge I, I, 58.

[2]) Gründe dafür, dass in England der der Leibeigenschaft so bald enthobene Bauernstand in drei Jahrhunderten wieder unterging, findet Hanssen-Nasse) a. O., 1870, St. 34, 1355, darin, „dass der Adel und später das Grosskapital die Macht hatten, den Bauernstand gewaltsam zu unterdrücken resp. legal auszukaufen, womit die Feldmarken der Dörfer von selbst zu privaten, geschlossenen, grösseren Höfen umgestaltet wurden.“ Uebrigens sind die seither bemerkten Parallelen in der Wirtschaft Westfalens und Englands S. 9, 18, 27 geeignet, Benings Vermutung a. O., 1888, S. 1 ff., zu verstärken, dass die Angeln ein Abzweig der westfälischen Engern sind — worauf jedoch schon E. F. Moyer in den westfälischen Provinzialblättern 1830, 1, IV, 90, und Seibertz I, 226 hingespielt hatten.

[3]) Nach dem, was oben S. 11 erzählt wurde, ist es unerfindlich, wie Landau im Korrespondenzblatt d. G. V. S. 18, 19 zuerst das umgekehrte Verhältnis anpreist, dass nämlich der nordwestfälische Hausbau und Volksschlag von Süden der Lippe stamme — beide schliessen sich aufs engste an Niedersachsen, dessen abweichende Haustypen doch nur den Grenzstreifen zukommen (vgl. Waitz, V. G., III, 110); auch die hochgerückten Ackerbete, die Landau (daselbst S. 18) auf den Norden einschränkt, wiederholen sich im Süden der Lippe bis an die rheinländische Grenze — ja was die Lage der Höfe (einzelne oder gruppierte) und die Bauerschaftsverbände betrifft, so hat das Südufer der Lippe bis zur Haar (vgl. Seibertz a. O., I, 50, 165) entschieden mehr mit dem Nordufer, als mit dem Süderlande zu thun.

[4]) Nämlich auf dem chattuarischen Westsaume von Schwelm bis Hattingen. Möller, Pfarrer von Elsey, Das Interessanteste aus seinem Nachlasse. Dortmund 1810, I, 50—57. Dagegen Th. Lindner, Veme. 1888, S. 92.

das Femgericht, das doch in Westfalen zu Hause war, sicherlich auf die volle Durchbildung des sächsischen Haustypus. Die lichte Halle der Küche verkümmerte mehrfach unter Einbauten und der Keller vertiefte sich beträchtlich gegen die fast bodengleiche Lage im Norden der Lippe. Und wenn hier z. B. in den Pfarrhäusern die Wohnräume gleichwie in den Bauernhäusern zu ebener Erde liegen, so hat man sie im Süderlande gerne hoch gelegt — ganz deutlich im Anschlusse an die fränkischen Gewohnheiten jenseits der Grenze.

Gerade die münsterländischen Höfe machen auf jeden Fremden noch heute wie mit dem weiten Hofraum und dessen Gebäudereihen, so insbesondere mit den gedehnten und lichten Hallen des Hauses einen patriarchalischen und imposanten Eindruck zugleich. Das Ganze nimmt sich aus wie eine klare Fortentwickelung und Bereicherung der ursächsischen Grundform.

Um nur das Notwendigste vom Hausbaue vorzubringen, so ist das hohe Dach jetzt geständert und der eine Innenraum durch vertikale und horizontale Gliederung in verschiedene Gelasse zerlegt; doch scheint mir nicht die Form, wobei sich Tenne (Diele) und Küche bereits, wenn auch noch auf fast quadratem Hausplane, in zwei selbständige Räume teilen [1]), sondern jene dem Urtypus am nächsten zu kommen, worin eine Halle (Diele) in gleicher Breite das ganze Haus von Schmalseite zu Schmalseite durchzieht und ihre Abseiten als Ställe, Schlafkammern und Keller dienen [2]).

Wie vordem das lange Dach, umfasst dies Haus Wohnung, Vieh und Vorräte mit geringstem Raumaufwande; oben Herdstelle, Küche, „Wäsche“, Wohnung und Zugang zu dem Keller und den Schlafstellen, unten Tenne, Futterplatz und Mitte zwischen den beiderseitigen Stallungen, spricht es aufs bestimmteste den wirtschaftlichen Zweck aus und ermöglicht auf einfachstem Wege die engste Wechselbeziehung aller Räume und Gelasse. War dann noch das Getreide und Futter unter dem hohen Satteldache aufgespeichert, so umschloss dies mit den vier Wänden die wertvollste Habe samt dem Besitzer und seiner Familie. Anscheinend der erste Wiederschein der vollbrachten Sesshaftigkeit und der gepaarten Hofes- und Markenwirtschaft erhielt sich dies Haus sogar im Münsterlande bei Köttern und Heuerlingen stellenweise bis in unsere Zeit und bedurfte auch auf Bauernhöfen sicher erst des einen oder andern Nebengebäudes [3]), der Verlängerung und eines verbesserten Grundplanes, als dieselben an Bodenareal, der Betrieb und die Erträge an Mannigfaltigkeit und Reichtum zunahmen. Diese Wendung trat aber, wie wir uns erinnern, wohl erst ein, als mit der Frankenherrschaft die Höfe weiter in die Marken griffen, und die Entwickelung

---

[1]) Wie R. Henning, Das deutsche Haus, Strassburg 1882, S. 29, Fig. 12, annimmt.

[2]) Vgl. Henning a. a. O., Nr. 16, 18, und meinen Holz- und Steinbau, Taf. I. Fig. 2.

[3]) Doch sind schon früh Nebengebäude angeführt, so 841 mansus dominicatus cum casis et reliquis aedificiis bei Erhard, Cod. d. Westfaliae, I, Nr. 15 —, 852 mansus indomin. cum domibus et aedificiis, daselbst I, Nr. 19 —, 889 cum curte et casa omnibusque aedificiis daselbst I, Nr. 36.

hielt dann Schritt mit dem Schlagen der Wälder für Ackerland und Weide. Aus früherer Zeit mag schon das breitplanige Bauernhaus des nordlippischen Distriktes stammen mitsamt den Nebengebäuden, denen noch heute im Osnabrückischen, im Oldenburgischen und im Emsland ein kleiner Eichenhain zu einem besonderen Vorzuge gereicht: im Münsterischen ist das anstossende Gehölz mehrfach versilbert und selten wieder nachgepflanzt. Der Fortschritt begann vorab mit der Sonderung der Diele und Küche, und den Uebergang dazu bewahren noch gewisse Haustypen im Paderbornischen und in dem der Viehzucht besonders zuträglichen Süderlande, sowie alle Kötterhäuser im Münsterischen darin, dass sich die Diele am Ober- oder Herdende nach einer Seite bis zur Langwand ausweitet, also einen Querarm bildet. Die Zuthat des anderen Querarmes zu einer von Langwand zu Langwand gedehnten Küche führte allmählich, um die darüber eingebüssten Parzellen wieder zu ersetzen, zur Vermehrung der Wohn-, Schlaf- und Kellerräume und zur Verlegung der letzteren an die obere Schmalwand, sodass die Küche [1]) dieselben von der unteren Hausflanke mit den Ställen und Gesindestuben förmlich abschnitt [2]).

Damit war die Hausform in den Grundzügen festgestellt; ihre sonstigen Gestaltungen und Fortschritte, deren einige an den Pfarrhäusern erprobt waren [3]), dürfen hier füglich übergangen werden, zumal da die Haupttypen der sächsisch-westfälischen Häuser mehrfach in den Schriften behandelt sind.

Von den Nebengebäuden sei nur eins, der Speicher, ins Auge gefasst; ihm entsprechen in der Bauart die Speicher, Steinwerke (Kirchenböden) an den Kirchhöfen [4]) —, wie wir oben darthaten, Zufluchtsstätten der Bauerschaften oder, wie anderwärts die Vorhallen der Kirchen [5]) Warteräume der Kirchgänger, bis Dorfhäuser aufkamen; ferner der Bauart und den Zwecken nach die Steinwerke hinter den Adelshäusern der Städte [6]) und die Wohnungen (mansio; turris) bescheidener Adels- und Witwensitze [7]), sofern sie mit diesen wieder Bauerngut geworden sind. Durchschnittlich erscheinen sie als ursprüngliche Zubehör des Hofes, d. h. als hohe, turmartige Gebäude [8]) stehen sie dem Hause nicht

[1]) Die Abkleidung von Küche und Tenne durch Thüren oder Verschläge und die Zuthat der Schornsteine erfolgte im Mindenschen durch die Mindener Dorfordnung von 1755, S. 28, 133, 135.

[2]) Vollendetes Beispiel in meinem Holz- und Steinbaue, Taf. I, Fig. 1.

[3]) So wurde für jenes zu Nienhaus 1370 ein Schornstein ausbedungen. Raet von Bögelscamp, Geschichte der Grafschaft Bentheim, I, 161.

[4]) Vgl. oben S. 24: Zu Badbergen 1394 verkauft. H. und F. Sudendorf, Beiträge zur Geschichte des Landes Osnabrück, 1840, S. 9, 10; im Paderbornischen bewilligte der Adel dem Bischofe Bernard V. (1321—1341) eine Abgabe von den Kirchhofsgadems und den Kasten in den Kirchen, was zur Destruktion fast aller ländlichen Gotteshäuser führte. Gobel. Persona, Cosmodromium aet. VI c. 68 oder 48.

[5]) Vgl. Repertorium für Kunstwissenschaft, XI, 398.

[6]) Vgl. die Urkunden von 1382 und 1428 bei A. Fahne, Chroniken und Urkundenbücher, I, 73, 89.

[7]) Vgl. die Urkunden von 1545 bei Fahne a. O. I, 183, und H. Hartmann in den Mitteilungen des histor. Vereins zu Osnabrück, IX, 331 ff.

[8]) Vgl. Ueber die „Oldenburgischen Lehms" (Dr. Niemann in den Osnabrücker Mitteilungen, XII, 368) und über die Lippischen Steinspeicher Preuss, Die baulichen Altertümer des lippischen Landes, 1873, S. 77.

gerade nahe und vereinzelt auch als bewehrte Anlagen entweder in Fachwerk auf einer Insel oder wohl ganz aus Steinen und kunstreich aufgeführt [1]); sie dienten als Kornböden, daneben häufig als Backhäuser und mögen als solche, wie mit ihrer Bauart so mit ihrem Alter, keinem anderen Nebengebäude des Hofes nachstehen.

Haus und Hof wurden, abgesehen von schwächeren Wehren, vereinzelt schon in sächsischer Zeit mit einem Graben umzogen [2]), und dass die Hofbefestigung dann stetig an Zahl und Werken stieg, ergeben schon im 11. Jahrhundert die massenhaften Personennamen mit der Endung „burg". Dennoch haben die entwickelten Burgen im Grundplane keine, in den Nebengebäuden nur eine zufällige Verwandtschaft mit dem Hofe. Jene zerfallen in eine Vorburg und Hauptburg [3]), der Hofraum ist ungeteilt, Gestalt und Zweck der Nebengebäude dort anderer Art als hier, und insbesondere die Zahl der Wohngebäude auf der Hauptburg dem Hofe fremd. Das geteilte Planschema, ein indogermanisches Erbteil [4]), übertrug sich wahrscheinlich durch die Volksburgen, denen oft noch mehr innere Abschnitte zukamen, auf die Ritterburgen, von hier auf die kleinen Adelssitze der Spätzeit; die Wohngebäude der Hauptburg sind füglich von Westen übernommen, wo sie ganz ähnlich auf den Villen Karls d. Gr. standen [5]). Lothringen (Gallia) eilte doch im Burgenbau den übrigen Landschaften voraus, und der Westen war überhaupt die Heimat alles Ritterwesens.

Das umgekehrte Verhältnis bestand in den Städten: hier beherrschte die Planform des Bauernhauses die Bürgerwohnungen sogar die älteren Rathäuser und, ohne kleinere Plätze heranzuziehen, unterschied sich, bis zum letzten Brande, ein Stadtviertel von Paderborn mit Haus- und Hofanlage [6]) in Nichts von der ländlichen Umgebung.

---

[1]) Mein Holz- und Steinbau S. 21, Taf. II, 1; ein kunstreicheres Muster steht noch zu Nottuln.

[2]) So das Castrum der beiden Helden in der Schlacht bei Darup 779 bei R. Wilmans in der westfälischen Zeitschrift, XVIII, 133; andere Belege in meinem Holz- und Steinbau S. 121 ff.

[3]) Belege in meinem Holz- und Steinbau S. 241, Taf. IV, VI, VII.

[4]) Nach Maurer G. Semper., Der Stil in den technischen Künsten, 1863, II, 290; vgl. F. Reber, Geschichte der Baukunst im Altertum, 1866, S. 213; G. Friedreich, Die Realien in der Iliade und Odysee, 1851, S. 302.

[5]) G. von Maurer a. O., I, 131, 241.

[6]) von Löher, Der Kampf um Paderborn 1874, S. 67, 76.

# Zusätze.

S. 6 u. 19. Auffällige oder alte Volkstrachten sind dem Bentheimischen und Emslande verblieben (D. Gronen im Touristen V, 14, Illustrierte Zeitung Nr. 2386 S. 280), sonst überall unter der Mode verwischt. — Im Südostwinkel speist die Familie gesondert in einem Zimmer — sonst durchweg mit dem Gesinde in der Küche (im „Unterschlage" oder „Mansedel") und meistens auch an einem Tische.

S. 15 ff., 21 ff. Gegen die gemeinen Viehtriften waren die Privatgründe, wenn inmitten der Mark gelegen, auch ringsum mit einer Wallhecke, auf dürrem Boden mit einem Wallriegel einzufriedigen. — Belege sind ausser den Nutzparzellen die Markkotten, z. B. der Beverner „Heide" und unfern Münster sogar Bauernhöfe, welche statt der einzelnen Kämpe planmässig den ganzen Grundkomplex abschlossen. Der „Havichorst", eine Grundfläche von mehreren hundert Morgen, liegt in einer Ringwehr, welche sich zusammensetzt aus der Werse, einer Kette von tiefen Gräben (südlich) und einem doppelten Wallstrange mit Holzwuchs.

Aehnliches begegnet uns zu Westbevern beim „Hugenroth", der zugleich lehrreiche Streiflichter auf die Hofanlagen überhaupt wirft. Schon dem Namen nach ist seine Bauerschaft „Brock" nicht mehr sächsischen Ursprungs, der Hof einstens ein Rottgelände und mit jener nicht nach 1200 entstanden, obschon erst im Spätmittelalter genannt. Er hält heute 46 ha, wovon fast die Hälfte, spätere Zuschläge und Kaufstücke aus der Mark, auf den Aussenrand kommen; die andere Hälfte von 22½ ha (90 Morgen) bildet den Alt- und Kernteil des Hofes. Als der Anbau der Heide noch den besseren Stellen galt, umgab den Altteil die Mark und als Schutzwehr dagegen ein doppelter Wallheckenring. In demselben nahm die Westzone, welche der Kirchstätte zuneigte, einige Kämpchen und die Hofstelle auf, von dieser breiteten sich fächerförmig nach Norden die Wiese und das Holz aus, und im Südwesten die Hauptfläche als der (hohe) Roggenboden. Vom Hause führen nur zwei Wege in die Mark und zwar, bis sie den Wallgürtel erreichen also auf altem Hofesgrunde, innerhalb Wallhecken.

S. 23. Die Rasenerze dienten den Bruchschmieden zur Eisengewinnung (Stüve, G. d. H. O., I., 43), der Raseneisenstein den Maurern als Baumaterial, wenn auch seltener als der Granit, welcher als Findling (Kiesling) oder als Gerüste der megalithischen Denkmäler auf Hofes- und Gemeingründen vorlag. Er ward bis zur Lippe als Eck- und Prellsteirr, zum Pflastern und Wallen (Driehausen) und bis in die Frühgotik zu Turmfundamenten verwandt — in den steinarmen Niederungen ist er sogar in behauenen aber ungleichen Stücken an den romanischen Kirchenteilen, wie zu Wildeshausen und Bippen, verbaut (Mein Holz- u. Steinbau S. 428; W. Mithoff, Baudenkmale u. Altertümer im Hannoverschen, VI., 31).

S. 28. Der Villa entspricht also einmal die Bauerschaft, dann der Hofbezirk (villicatio); beide fallen zusammen in der nach dem Haupthofe benannten Villa Coesfeld, welche dem Grafen von Cappenberg, darauf durch Vermächtnis dem Kloster Varlar grundhörig war (Niesert U. B. II, 477, Tibus I, 738 ff.). Vgl. über den hörigen Haupthof bonum villicum, schulteticum sive officiatium und dessen Schulten, villicus, officialis (ammetman) Cod. Traditt. Westfalic., herausgeg. von Darpe, II, 77, 305, s. v.v. III, 325 s. v.v. — Der „Meier“ drang aus Ostwestfalen über die Grenze, und zwar weiter ins Osnabrückische als ins Münsterische vor und hier anscheinend als blosser Titel für die Kolonen der mittelgrossen Höfe, ohne politischen und gutsherrlichen Charakter.

# DER RHEIN

# IN DEN NIEDERLANDEN.

VON

Dr. H. BLINK
aus Amsterdam.

MIT EINER KARTE.

STUTTGART.
VERLAG VON J. ENGELHORN.
1889.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# Inhalt.

## Aufgabe der geographischen Betrachtung eines Flusses.

Dass die Flüsse für das geographische Ganze eines Landes von grosser Bedeutung sind, wird wohl von keinem Geographen bezweifelt werden. Sie sind nicht nur die Lebensadern, welche das Land durchfliessen und auf die Entwickelung des Volks einen grossen Einfluss ausüben, welche die ersten Ursachen vom Zusammenscharen der Bevölkerung und dem Aufbau von Städten waren; auch für die eigentlichen geographischen Verhältnisse ist das strömende Wasser von grosser Wichtigkeit. Während der Fluss passiv das Verhältnis des Klimas zum Wasserabführungsvermögen seines Stromgebietes ausdrückt, ist er aktiv ein grosser Faktor in der Formentwickelung der festen Erdkruste.

So muss jeder Fluss von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet werden. Er ist ein Naturobjekt, welches einen Teil von dem geographischen Ganzen des Landes ausmacht, und er ist ein Naturfaktor, der für die Entwickelung der Bewohner in hohem Masse wichtig ist. In erster Hinsicht könnten wir von dem Flusse in der Geographie, in letzterer von der Bedeutung der Flüsse in der Völkerkunde sprechen. Der Zweck, nach dem wir in beiden Fällen den Fluss betrachten, ist verschieden, und auch die Untersuchung erhält dadurch einen scharf zu unterscheidenden Charakter.

Für die Geographie ist der Fluss ein Naturprodukt, das aus bestimmten natürlichen Verhältnissen hervorgeht, das eine bestimmte potentiale Energie besitzt und diese für das Land gebraucht; für die Völkerkunde ist der Fluss hauptsächlich ein Verkehrsweg, um den Handel zu befördern, oder der Urheber natürlicher Vorteile, die zu einem ökonomischen Zwecke verwendet werden. Für die Geographie ist der Fluss endlich ein Faktor im natürlichen Entwickelungssystem des Landes, für die Völkerkunde ist er ein Faktor im ökonomischen und socialen Leben des Volkes. Die Eigenschaften, die für das Eine Wert haben, sind für das Andere häufig ohne Wert.

In der folgenden Beschreibung wollen wir nun den Rhein betrachten in Hinsicht auf die geographisehen Verhältnisse des Landes, als Element der eigentlichen Geographie. Unser Zweck soll sein, die Haushaltung dieses Flusses kennen zu lernen, die Gesetze und Resultate seiner Arbeit zu ergründen. Nicht die Krümmungen in seinem Laufe,

oder allein seine horizontale Form genügt zu einer richtigen Kenntnis des strömenden Wassers. Es ist gleichsam eine lebende Kraft, deren Entstehen und deren vollbrachte Arbeit wir kennen lernen müssen.

---

## Bestimmung der Grenzen des Gegenstandes und allgemeine Uebersicht.

Bei unserer Abhandlung über den Rhein wollen wir uns auf den Teil beschränken, wo derselbe innerhalb der staatlichen Grenzen Hollands strömt. Zu einer solchen Begrenzung unseres Themas werden wir dadurch veranlasst, dass dieser Teil des Rheins einen ganz selbständigen Charakter trägt.

Wir können annehmen, dass bei Bonn, wo der Rhein in die niederrheinische Tiefebene eintritt, der Unterlauf des Rheins anfängt. Beim Unterlauf des Rheins sind zwei Teile zu unterscheiden, die durch charakteristische geographische Eigentümlichkeiten voneinander verschieden sind. Die Strecke von Bonn bis ein wenig oberhalb der niederländischen Grenze ist der einfache Unterlauf des Rheins, wo der Fluss, ohne als Deltaformer aufzutreten, nur eine Abflussrinne für das Wasser bildet. Doch nahe der niederländisch-preussischen Grenze betritt der Rhein das Gebiet, wo er als Deltaformer thätig war. Hierdurch sind eigentümliche geographische Zustände entstanden, die uns einen naturgemässen Grund geben, dies Gebiet als ein selbständiges Ganzes, als ein geographisches Individuum zu betrachten.

Sobald der Rhein in der Nähe von Lobit in das niederländische Gebiet eintritt, trägt er bis Pannerden, wo die erste Teilung stattfindet, in den Niederlanden den Namen **Oberrhein.** Ein Teil hiervon heisst der **Bijlandsche Kanal.** Infolge der Teilung bei Pannerden geht ein Arm des Rheins nach Westen, der den Namen „**Waal**" führt. Die Waal empfängt hierbei zwei Drittel von dem Wasser des Oberrheins und ist daher, was die Wasserabfuhr betrifft, der Hauptarm des Flusses.

Der Arm des Rheins, der an Pannerden vorbei nach Nordwest strömt, heisst bis zur unteren Mündung des alten Rheins bei Kandia der **Pannerdensche Kanal.** Man nennt diesen Fluss einen Kanal, weil derselbe im Jahre 1707 wirklich durch Menschenhand gegraben ist. Unterhalb Kandia spricht man von dem **Nieder-Rhein** oder auch nur von dem **Rhein.**

Gegenüber Huissen teilt sich der Nieder-Rhein in zwei Arme, wovon der eine — die **Yssel** — nach Norden läuft und unterhalb Kampen in die Zuidersee mündet, während der Hauptarm, der den Namen **Rhein** behält, nach Westen strömt. Die Wasserverteilung ist hier in der Weise geregelt, dass die Yssel ungefähr ein Drittel und der Rhein zwei Drittel empfängt. Die Yssel empfängt somit ein Neuntel des Wassers, das bei Lobit durch den Rhein über die Grenzen geführt wird, während

zwei Neuntel hiervon an Arnheim vorbeifliesst. Für Waal, Unterrhein und Yssel ist daher das Wasserverhältnis wie 6 : 2 : 1.

Der Rhein strömt nach der letzten Teilung an Arnheim, Wageningen und Renen vorbei nach Wijk bei Duurstede. Hier erhält der Fluss den Namen **Lek** und fliesst als solche an Kuilenburg, Vianen und Vreeswyk vorbei nach Krimpen, wo die **Noord** sich mit der Lek vereinigt. Bei Krimpen indes geht der Charakter eines Flusses verloren. Der Einfluss von Ebbe und Flut beherrscht hier zum Teil die Gewässer Südhollands, und die Fortsetzung der Lek bleibt kein andauernd zur Nordsee laufender Strom mehr. Abwechselnd läuft täglich das Flutwasser wie ein Strom den Fluss hinauf und fliesst bei Eintritt der Ebbe zusammen mit dem Flusswasser wieder ab. Wir wollen die Gewässer, wobei wir diese doppelten Erscheinungen, nämlich die der Ebbe und Flut und die des Flusses an sich wahrnehmen, Gezeitenströme nennen. Bei Krimpen geht also die Lek in einen **Gezeitenstrom** über. Auch verändert sich hier der Name in **Neue Maas** und weiter in **Scheur**, während die durch den Hoek[1]) van Holland künstlich geformte Mündung **Neue Rotterdamsche Waterweg** genannt wird.

In unserer Betrachtung des Rheins als Fluss wollen wir bei Krimpen endigen.

Die Waal strömt mit zwei Dritteln des Rheinwassers an Nimwegen, Tiel und Zaltbommel vorbei bis zur Festung Loevestein gegenüber Woudrichem, wo die Maas ihr Wasser in die Waal ergiesst. Die Maas vermehrt hier das Wasser der Waal um ein Zehntel. Aus der Vereinigung beider Flüsse entsteht ein breiter Strom — die **Merwede**, — die eigentlich als die Fortsetzung der Waal zu betrachten ist.

Von Woudrichem bis Hardingsveld wird die Merwede gewöhnlich **Ober-Merwede** genannt. Bei Hardingsveld teilt sich dieser Strom in **Unter-Merwede** und **Neue-Merwede.** Die Unter-Merwede ist der nördlichste Arm, der nach Dordrecht fliesst und hier alsbald mit der Noord, der Dordschen Kill und der Alten Maas in Verbindung tritt und in diesen verschiedenen Strömen ihr Wasser verliert. Die Wasserverteilung dieser Ströme ist sehr verwickelt[2]).

Die Neue Merwede strömt von Hardingsveld nach Südwesten durch einen Archipel von kleinen Inselchen und zahlreichen Killen, welche zusammen den Biesbosch oder das Bergsche Feld bilden, und geht weiter über in das breite Wasser: das **Hollandsch-diep.** Die Neue Merwede ist durch diese Gewässer ganz und gar künstlich angelegt und wird zu beiden Seiten von Deichen eingeschlossen. Von dem Wasser der Ober-Merwede empfängt die Unter-Merwede durchschnittlich 35 Prozent und die Neue 65 Prozent. Auf der Unter-Merwede und auf der Neuen Merwede gewahren wir jedoch dieselbe Erscheinung als auf der Fortsetzung der Lek unterhalb Krimpen. Die Bewegung des Wassers wird hier abwechselnd beherrscht von Ebbe und Flut und von dem Flusse selbst. Wir müssen deshalb für unsere Betrachtung bei Hardingsveld das Ende der Merwede annehmen,

---

[1]) Holl. oe wird gesprochen wie deutsches u.

[2]) Siehe darüber: Dr. H. Blink, Nederland en zijne Bewoners I, S. 572.

da dieselbe hier in einen Gezeitenstrom übergeht. Durch diese natürlichen Verhältnisse wird der Rhein im Westen begrenzt. Als geographisches Individuum erstreckt sich der deltabildende Teil des Rheins daher von der niederländischen Grenze bis nach Krimpen und Hardingsveld. Wir wollen uns auf die Beschreibung dieses natürlichen Ganzen beschränken und die Yssel, obschon sie zum Rhein gehört, wegen ihrer mehr absonderlichen Lage nur beiläufig betrachten.

---

## Die horizontale Form des Rheins in den Niederlanden.

Der Rhein folgt in dem deltabildenden Teile anfangs der nordwestlichen Richtung, welche er bereits bei Bingen angenommen hat. Doch biegen bald die beiden Hauptarme des Rheins nach Westen um und folgen auch weiter hauptsächlich der westlichen Richtung.

Der Nieder-Rhein musste bei Arnheim wegen der diluvialen Hügel, welche das nördliche Ufer begrenzen, wohl in diese Richtung umbiegen, und auch die Richtung der Waal wird, wie wir später sehen werden, durch das überall schräg abfallende Land bestimmt. Der Lauf der Yssel wurde in seiner nördlichen Richtung bestimmt durch diluviale Bodenerhebungen, welche von beiden Seiten nach dem gegenwärtigen Ysselthal sich absenken und hier ein Thal bilden, durch welches das strömende Wasser sich eine Rinne grub und dessen niedrigst gelegenen Teile sich mit Ablagerungen anfüllten. Wir wollen aber nunmehr die horizontale Form des Rheins und seiner Arme im besonderen betrachten.

Die Flüsse sind keine konstanten Grössen, sondern wechseln ab in Breite und Form bei Niedrig- und bei Hochwasser. Gewöhnlich werden dieselben so auf den Landkarten verzeichnet, wie sie sich bei mittlerem Flussstande zeigen. Indes darf man nicht aus dem Auge verlieren, dass jedes Jahr für längere oder kürzere Zeit das Niveau der Flüsse über oder unter dem mittleren Flussstande liegt. Durch diesen verschiedenen Wasserstand wechselt die horizontale Form bei den Flüssen stark ab.

Bei niedrigem Stande ist das Wasser der Flüsse auf die tiefste Rinne beschränkt und hat daher seine geringste horizontale Ausbreitung. Von dem niedrigen bis zum mittleren Stande hat die Oberfläche des Wassers noch eine verhältnismässig geringe Ausbreitung. In den Niederlanden bleibt der Wasserstand der Flüsse während der Sommermonate meist auf die mittlere Höhe beschränkt, und deshalb nennt man das Bett, welches in diesem Falle vom Wasser bedeckt wird, das Sommerbett. Vom mittleren bis zum hohen Flussstande unterzieht sich jedoch das Bett gewöhnlich einer ansehnlichen horizontalen Umgestaltung. Das Flussbett bei hohem Wasserstande heisst das Winterbett, weil in den Niederlanden die höchsten Wasserstände meistens während der Winterzeit vorkommen.

Das Sommerbett des Rheins wird teilweise begrenzt durch die Ufer, teilweise durch Buhnen (Querkribben), welche von den Ufern quer in den Fluss hineingelegt sind, um die Stromrinne auf die meist gewünschte Breite zu beschränken und in einen bestimmten Weg zu leiten. Seitens der niederländischen Regierung ist auf Vorstellung der Ingenieure des „Waterstaat" festgestellt [1]), welche Breite man bei den Hauptflüssen zu erhalten trachten muss, um die Flüsse auf die genügende Tiefe zu bringen oder auf derselben zu halten. Diese Breite heisst die Normalbreite der Flüsse.

Das Winterbett der Flüsse in den Niederlanden wird hauptsächlich bestimmt durch die hohen Deiche oder Bandeiche [2]) auf grösseren oder geringeren Abstand von den Ufern, oder aber an einzelnen Stellen durch eine natürliche Bodenerhebung.

Wir geben hier S. 46 [10] eine Uebersicht der Normalbreite des Rheins und seiner Arme bei mittlerem Sommerflussstande (M.F.) und 2 m + mittlerem Sommerflussstande. Daneben verzeichnen wir den mittleren Flussstand von 1851—1860, demzufolge die Bestimmung gilt. Die späteren Wahrnehmungen weichen hiervon wohl ein wenig ab, doch ist eine Veränderung kaum merkbar.

Die Normalbreite der Flüsse gibt uns noch keineswegs die richtige Breite ihrer Wasserfläche an. Bei sehr hohem Wasserstande wird die Breite bestimmt durch den Abstand der zu beiden Seiten sich befindlichen Bandeiche. In diesem Falle ist der Rhein gewöhnlich 1—2½ km breit. Die Lek hat mehr ein kanalförmiges Aussehen, weil die Bandeiche auf kurzen Abstand von beiden Ufern liegen. Hier bildet der Fluss bei hohem Wasserstande einen verhältnismässig schmalen Wasserlauf, der an den meisten Stellen nicht mehr als 0,5 km breit ist. Während die Lek auf diese Weise bei mittlerem Wasserstande nach unten zu weiter wird, nimmt sie bei hohem Wasserstande nach der Mündung zu an Breite ab. Wie wir später sehen werden, hat dies zur Folge, dass bei wachsendem Wasser das Niveau des Flusses hier sehr hoch über den mittleren Wasserstand steigen kann, wodurch die Deiche schwer zu leiden haben. Längs der Waal beträgt der Abstand der Bandeiche untereinander 1—2 km, an einzelnen Stellen auch mehr.

Bei der Betrachtung der horizontalen Form des Rheins und seiner Arme fallen noch einige alte Flussteile ins Auge, die jetzt noch mit dem Hauptstrome in Verbindung stehen und die früher offenbar selbst Teile des Hauptstromes bildeten. Beim Verfolgen der Geschichte des Rheins werden wir den Ursprung ihrer Gewässer näher untersuchen, jetzt wollen wir uns allein mit dieser Beschreibung beschäftigen.

Gegenüber Emmerich am linken Rheinufer schlängelt sich durch die hügeligen Landstriche an Griethuisen vorbei ein Wasser, **Alter Rhein**

[1]) Verfügung des Ministers des Innern vom 23. Mai 1867, Nr. 213.

[2]) Das Wort Bandeich zur Bezeichnung der hohen Deiche längs den Flüssen stammt ab von den früheren Rechtszuständen. Da die grossen Ströme zur Landesherrlichkeit gehörten, war die Zustimmung der Landesfürsten nötig, um sich das Recht der Abwässerung darauf zu verschaffen. Auch zum Anlegen grosser Deiche musste man sich an das allgemeine Rechtsgebiet, den Ban des Landesherrn, wenden, und nach diesem wurden die Deiche Bandeiche genannt.

## Normalbreite des Rheins und seiner Arme.

| | Normalbreite bei | |
|---|---|---|
| | M.F. | 2m+M.F. |
| | Meter | Meter |
| Von Lobit bis Pannerden | 400 | 750 |
| „ Pannerden bis Zaltbommel | 360 | 750 |
| „ Zaltbommel bis Loevestein erweitert auf | 400 | 800 |
| „ Loevestein bis Hardingsveld | 600 | 800 |
| „ Pannerden bis zur Ysselmündung | 170 | von 450—500 |
| „ der Ysselmündung bis Wijk bei Duurstede | 150 | |
| „ Wijk bei Duurstede bis zur südholländischen Grenze | 170 | |
| „ der südholländischen Grenze bis Vreeswijk | 170 | |
| „ Vreeswijk bis Krimpen | 200 | 500 |

| Annahme des mittleren Flussstandes (M.F.) zur Bestimmung der Normalbreite zufolge des mittleren Standes der Sommermonate 1851—1860 | |
|---|---|
| Emmerich | 12,63 m + A.P. |
| Nimwegen | 8,98 m + A.P. |
| Tiel | 5,61 m + A.P. |
| Zaltbommel | 3,28 m + A.P. |
| Gorinchem Hochwasser | 1,73 m + A.P. |
| Gorinchem Niedrigwasser | 1,42 m + A.P. |
| Pannerden | 10,82 m + A.P. |
| Arnhem | 8,98 m + A.P. |
| Grebbe | 6,18 m + A.P. |
| Wijk bei Duurstede | 4,23 m + A.P. |
| Kuilenburg | 3,14 m + A.P. |
| Vreeswijk | 3,32 m + A.P.[1]. |

[1]) Die Höhe der Wasserstände und des Bodens wird in den Niederlanden angegeben nach A.P., d. i. Amsterdamer Pegel. Unter Amsterdamer Pegel versteht man eine Niveaufläche, welche durch den Nullpunkt des Amsterdamer Pegels geht. Jener Nullpunkt ist die frühere gesetzliche Höhe des Polderwassers in dieser Stadt und von hier auf die umliegenden Polder übernommen. Später wurde derselbe für die ganzen Niederlande angenommen, sogar auch auf Preussen übertragen (s. Dr. H. Blink, Nederland en zijne Bewoners I, S, 39).

genannt, welcher weiter abwärts den Namen **Kleefsche Vaart** oder **Vossegat** erhält und gegenüber Lobit sich mit dem Rhein vereinigt.

Auch westlich von der Stelle, wo die Eisenbahn von Cleve nach Zevenaar über den Rhein geht, ist noch ein schmaleres Gewässer mit dem Rhein verbunden, das jetzt auch durch die genannte Eisenbahn eingedämmt ist. Jene Wasserteilung liegt ganz auf preussischem Grundgebiet. Zwischen dem beschriebenen Alten Rhein und dem gegenwärtigen Flusse liegt eine niedrige Halbinsel, welche von Deichen eingeschlossen ist. Hier findet man das alte Fort „Schenkenschans“, welches, wie wir später sehen werden, auf einem für die Geschichte des Rheins sehr merkwürdigen Punkte liegt.

Oberhalb Lobit liegen die Bandeiche am rechten Rheinufer in sehr kurzer Entfernung von diesem Flusse und unterhalb Lobit biegen sie sich im weiten Bogen nach Nordost vom Flusse ab, um ein halbmondförmiges Wasser, die **Alte Waal** (Oude Waal) genannt, die an dem einen Ende, im Nordwesten, mit dem Hauptflusse in Verbindung steht, zu umschliessen. Doch weiter nach Nordosten zu liegt noch ein grösseres Wasser im Lande; das auch zu beiden Seiten von Bandeichen eingeschlossen wird und bei Kandia (einem kleinen Inselchen) mit dem Pannerdenschen Kanal oder dem Alten Rhein in Verbindung steht. Dieses Wasser, das gleichfalls noch kleinere Seitenarme hat, heisst **Alter Rhein.**

Beide genannten Gewässer, die Alte Waal und der Alte Rhein, zeigen das frühere Bett der Flüsse an und sind allein am unteren Ende noch mit dem Hauptflusse verbunden. Bei hohem Wasserstande kann indes der Alte Rhein auch noch in seinem oberen Teile mit dem Rhein in Verbindung gesetzt werden. Oberhalb Lobit nämlich, wo früher der Hauptstrom sich nach dem Alten Rhein richtete, welche Verbindung indes später versandete und abgeschlossen wurde, besteht ein Ueberlass, um das Wasser aus dem Rhein nach dem Alten Rhein überfliessen zu lassen. Dies ist der Ueberlass der alten Rheinmündung und muss zufolge Art. 17 des Grenztraktates vom 17. Oktober 1816 zwischen den Niederlanden und Preussen auf jene Abmessungen gehalten werden, welche dafür in der Konvention vom 4. Juli 1770 festgesetzt wurden. Zufolge genannter Konvention hat der Ueberlass eine Länge von 339 m, während die Höhe auf 13,91 m + A.P. bestimmt wurde. Im Sommer kann hierin indes noch eine Sommerschliessung angebracht werden, wenn Preussen dagegen keine Beschwerde erhebt.

Der Ueberlass der Rheinmündung arbeitet nur kurze Zeit im Falle eines sehr hohen Wasserstandes. Die seitwärts vor sich gehende Ableitung des Rheinwassers muss dazu dienen, um den Fluss selbst zu entlasten und einen Durchbruch der Deiche zu verhüten.

Das Wasser, welches dieser Ueberlass abführt, läuft zwischen dem Boterdeich im Nordwesten und dem Damm von Kopraaienhof im Südosten durch nach dem Flüsschen „Wildt“. Dieses Flüsschen kommt aus Preussen und wendet sich, nachdem es über die Grenze und sodann eine Strecke weit auf niederländischem Gebiet gelaufen ist, bei den Hügeln von Montferland mehr nach Süden, strömt an Hoog Elten

vorbei wieder durch Preussen und mündet nahe der Grenze in den Alten Rhein. Bei der Thätigkeit des Ueberlasses strömt dann sämtliches Wasser in den Alten Rhein und ergiesst sich bei dem Inselchen Kandia wieder in den Unterrhein.

Bei sehr hohem Wasserstande kann das Wasser die Wildt hinaufströmen und südlich von 's Heerenberg entlang durch Preussen und weiter durch Gelderland sich in die Alte Yssel ergiessen. Dies fand unter anderem noch im Jahre 1879 statt.

So erhellt denn hieraus, dass die horizontale Form des Rheins im Laufe der Zeiten grosse Veränderungen erfahren haben muss. Bei sehr hohem Wasserstande, sei es durch die Thätigkeit des Ueberlasses, sei es durch Ueberströmungen, sucht das Wasser die früheren Rheinbetten noch zeitweise wieder auf.

Unterhalb Kandia ist der Zustand des Rheinstromes einfacher. Hier ist er hauptsächlich durch die Bandeiche und hohen Ufer in seiner Ausbreitung bei Hochwasser beschränkt, so dass der Fluss hier vornehmlich einen Kanal bildet, der das aus Deutschland zugeströmte Wasser weiter führt.

Die horizontale Ausbreitung der Waal und der Merwede bei Hochwasser wird gleichfalls bestimmt durch die Bandeiche und bei Nimwegen eine kurze Strecke weit durch natürliche hohe Ufer. Oberhalb Nimwegen kann hier der Ooipolder noch zur Entlastung des Flusses dienen. Man hat hier längs dieses Polders die Deiche an der Südseite erniedrigt, so dass der Polder bei Hochwasser volllaufen kann. Ein Querdamm, der zufolge Vertrag vom 14. September 1853 zwischen Preussen und den Niederlanden gelegt ist, scheidet den Ooipolder jetzt von dem preussischen Polder Duffelt, der früher durch die Ueberströmung der Waal auch unter Wasser kam.

Desgleichen ist an der Stelle, wo bei Heerenwaarden die Maas und die Waal einander nähern, ein Ueberlass, wodurch bei hohem Wasserstande das Wasser der Waal sich bis zur Maas ausbreitet.

---

## Die vertikale Form des Rheins und seiner Arme.

### A. Die Lage der Oberfläche oder des Wasserspiegels.

Unter der vertikalen Form eines Flusses versteht man seine Lage in vertikaler Richtung. Hierzu gehören also die absolute Lage der Oberfläche oder das Niveau des Stromes und die Lage seines Bettes, ausserdem das Verhältnis beider zu einander oder die sogenannte Tiefe des Flusses.

Die Lage der Oberfläche des Rheins oder sein Wasserstand ist, wie wir bereits sagten, im Sommer und im Winter verschieden. Doch wechselt dieser nicht allein mit den Jahreszeiten, sondern derselbe ist

beinahe alle Tage der Veränderung unterworfen. Deshalb geben wir hier von den mittleren Wasserständen, wie man dieselben aus zehnjährigen Beobachtungen an verschiedenen Pegeln erhalten hat, eine Tabelle der Wasserhöhe des Rheins und seiner Arme von 1871—1880 (siehe S. 50 [14]).

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wird der Einfluss von Ebbe und Flut an dem Wasserstande des Flusses auf der Lek bis bei Jaarsveld und auf der Merwede bis bei Gorinchem wahrgenommen. Gleichwohl muss hierbei erwähnt werden, dass dieser Einfluss nur an dem Steigen des Wassers bei Flut und an dem Fallen desselben bei Ebbe zu beobachten ist, dass indes den ganzen Tag hindurch, einzelne besondere Zustände ausgenommen, der Strom des Wassers nach der Flussmündung zu gerichtet ist. Deswegen kann man bei jenen Orten noch nicht von wirklichen Gezeitenströmen sprechen; diese fangen vielmehr erst bei Krimpen und Hardingsveld an (siehe S. 43 [7]).

Ferner lehrt uns die Tabelle, dass die mittlere Höhe des Wasserstandes in den Wintermonaten am grössten und während der Sommermonate am niedrigsten ist. Die Unterschiede betragen bei Lobit 0,39 m, bei Pannerden 0,33 m, bei Arnhem 0,32 m, bei Lekskesveer 0,39 m, bei Wijk bei Duurstede 0,27 m und Vreeswijk 0,47 m. Bei Jaarsveld ist der Unterschied bei Niedrigwasser 0,32 m, bei Schoonhoven 0,30 m und bei Krimpen 0,15 m.

Auf der Waal sind die Unterschiede zwischen Winter- und Sommerstand folgende: Bei Hulhuizen 0,35 m, bei Nimwegen 0,36 m, bei Doodewaard 0,55 m, bei Tiel 0,31 m, bei Zalt Bommel 0,22 m. Bei Niedrigwasser sind die Unterschiede bei Gorinchem 0,52 m und bei Hardingsveld 0,47 m.

Wir haben im vorstehenden den mittleren Wasserstand genommen. Bei hohem Wasserstande sind die Unterschiede natürlich grösser. Wir sehen daher, dass das mittlere Niveau der Flüsse Rhein, Lek und Waal im Winter um 0,30—0,40 m höher liegt als im Sommer.

Bei sehr hohem Wasserstande ist das Verhältnis anders. Der höchste Stand im Jahre 1882 zeigte bei Lobit eine Wasserhöhe von 5,13 m über den mittleren Sommerstand; sodann 4,34 m bei Pannerden, 4,14 m bei Arnhem, 3,71 m bei Lekskensveer, 3,67 m bei Wijk bei Duurstede, 3,76 m bei Kuilenburg, und endlich 3,62 m bei Vreeswijk. Auf der Waal waren die Unterschiede: bei Hulhuizen 4,78 m, bei Nimwegen 4,54 m, bei Doodewaard 3,84 m, bei Tiel 4,00 m und bei Zalt Bommel 3,64 m. Das Niveau des Rheins bildet demnach in den Niederlanden eine schräg abfallende Fläche, die bei Lobit bei MF. 11,43 m + A.P., bei Pannerden 10,40 m + A.P. und bei Krimpen bei Niedrigwasser 0,26 m — A.P. liegt. Die Waal liegt bei M.R. bei Hulhuizen 10,57 m + A.P., bei Nimwegen 8,85 m + A.P., bei Tiel 5,80 m + A.P. und bei Zalt Bommel 3,56 m + A.P. hoch. Um den richtigen Abfall der Fläche indes kennen zu lernen, ist es nötig, den Abstand von Pegel zu Pegel dabei in Betracht zu ziehen und auf diese Weise den Fall des Niveaus mit Bezug auf die horizontale Fläche für jeden Meter zu berechnen. Die Beobachtungen werden allein an den dazu bestimmten Pegeln gemacht; zwischen zwei darauffolgenden Pegeln wird dann der Fall des Flussniveaus per Meter durch Berechnung gefunden. Diesen

## Tabelle der Wasserhöhe des Rheins und seiner Arme von 1871—1880.

| | Wahrnehmungsort | Mittlerer Stand in den sechs Sommermonaten | Mittlerer Stand während der sechs Wintermonate | Durchschnittlicher jährlicher Stand | Höchster Stand in 1882 | Deichhöhe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ober-Rhein | Köln | + 38,83 | 38,96 | 38,90 | 45,36 | — |
| | Emmerich | + 12,51 | 12,90 | 12,70 | 17,61 | — |
| | Lobit | + 11,48 | 11,82 | 11,63 | 16,56 | 16,50 |
| Nieder-Rhein | Pannerden | + 10,40 | 10,73 | 10,57 | 14,74 | 17,00 |
| | Arnhem | + 9,04 | 9,36 | 9,20 | 13,18 | 13,95 |
| | Lekskensveer | + 7,23 | 7,52 | 7,38 | 11,04 | 12,40 |
| | Grebbe | + 6,35 | 6,69 | 6,52 | 10,59 | 12,40 |
| | Remmerden | + 5,78 | 6,12 | 5,95 | 9,60 | 10,39 |
| | Eck und Wiel | + 5,57 | 6,04 | 5,81 | 8,85 | 10,40 |
| Lek | Wijk b. Duurst. | + 4,48 | 4,75 | 4,61 | 8,15 | 8,70 |
| | Knilenburg | + 3,29 | 3,60 | 3,44 | 7,07 | 8,70 |
| | Wreeswijk | + 2,62 | 3,09 | 2,86 | 6,24 | 7,30 |

| | Wahrnehmungsort | Sommermonate bei HW. | Sommermonate bei NW. | Wintermonate bei HW. | Wintermonate bei NW. | Durchschnitt bei HW. | Durchschnitt bei NW. | Höchster Stand in 1882 | Deichhöhe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lek | Jaarsveld | + 1,83 | 1,70 | 2,13 | 2,02 | 1,98 | 1,86 | 5,64 | 6,40 |
| | Schoonhoven | + 1,41 | 0,87 | 1,80 | 1,17 | 1,50 | 1,02 | 4,43 | 5,60 |
| | Lekkerkerk | + 1,24 | 0,21 | 1,34 | 0,45 | 1,29 | 0,33 | 3,30 | 5,10 |
| | Krimpen | + 1,20 | 0,07 | 1,23 | 0,22 | 1,21 | 0,15 | 2,51 | 4,40 |
| Holl. Yssel | Gouda | + 1,12 | — 0,26 | + 1,13 | — 0,10 | + 1,13 | — 0,18 | + 2,24 | 3,35 |
| Neue Maas | Rotterdam | + 1,03 | — 0,15 | + 1,06 | — 0,11 | + 1,04 | — 0,13 | + 2,15 | + „ |
| | Vijfsluizen | + 0,91 | — 0,30 | + 0,96 | — 0,31 | + 0,93 | — 0,31 | + 2,31 | + 4,25 |
| | Vlaardingen | + 0,89 | — 0,32 | + 0,93 | — 0,36 | + 0,91 | — 0,34 | + 2,25 | + 3,50 |
| Neue Maassmündung | Maasluis | + 0,88 | — 0,39 | + 0,92 | — 0,48 | + 0,90 | — 0,43 | + 2,30 | + 4,40 |
| | Rozenburg | + 0,89 | — 0,42 | + 0,94 | — 0,56 | + 0,92 | — 0,49 | + 2,35 | + 2,10 |
| | Hoek van Holl | + 1,02 | — 0,54 | + 1,07 | — 0,71 | + 1,05 | — 0,62 | + 2,10 | + 5,50 |

### Die Waal.

| | Wahrnehmungsort | Mittlerer Stand in den sechs Sommermonaten | Mittlerer Stand während der sechs Wintermonate | Durchschnittlicher jährlicher Stand | Höchster Stand in 1882 | Deichhöhe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Waal | Hulhuizen | + 10,57 | 10,92 | 10,75 | 15,30 | 16,55 |
| | Nimwegen | + 8,85 | 9,21 | 9,03 | 13,39 | 11,83 |
| | Dodewaard | + 7,26 | 7,81 | 7,54 | 11,10 | 13,28 |
| | Tiel | + 5,80 | 6,11 | 5,96 | 9,30 | 12,05 |
| | St. Andries | + 4,45 | 4,75 | 4,60 | 8,07 | 8,25 |
| | Zalt Bommel | + 3,56 | 3,88 | 3,72 | 7,20 | 8,32 |
| | Herwijnen | + 2,86 | 3,44 | 3,15 | 6,04 | 7,55 |

### Ober-Merwede.

| | Wahrnehmungsort | Sommermonate bei HW. | Sommermonate bei NW. | Wintermonate bei HW. | Wintermonate bei NW. | Durchschnitt bei HW. | Durchschnitt bei NW. | Höchster Stand in 1882 | Deichhöhe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ober-Merwede | Gorinchem | + 1,85 | + 1,45 | + 2,26 | + 1,97 | + 2,06 | + 1,71 | + 4,75 | + 6,69 |
| | Hardingsveld | + 1,62 | + 0,89 | + 1,89 | + 1,36 | + 1,75 | + 1,12 | + 3,66 | + 6,07 |
| | Steenenhoek | + 1,56 | + 0,73 | + 1,80 | + 1,19 | + 1,68 | + 0,96 | + 3,33 | + 5,33 |
| | Sliedrecht | + 1,46 | + 0,40 | + 1,60 | + 0,78 | + 1,52 | + 0,59 | + 2,79 | + 4,15 |
| | Dordrecht | + 1,33 | + 0,02 | + 1,37 | + 0,21 | + 1,35 | + 0,11 | + 2,45 | + 2,10 |

H.W. = Bei Hochwasser oder Flut.
N.W. = Bei Niedrigwasser oder Ebbe.
Wo bei den Zahlen kein Zeichen steht, ist + A.P. gemeint.

per Meter ausgedrückten Niveaufall nennt man in den Niederlanden „Verhang“, in Deutschland „das Gefälle“ des Flusses. Dieses Gefälle wechselt ab mit den Wasserständen der Flüsse, und deshalb geben wir eine Uebersicht desselben auf dem Rhein und seiner Arme bei hohem, mittlerem und niedrigem Wasserstande (siehe S. 52 [16]).

Durch das Gefälle wird die Stromgeschwindigkeit eines Flusses hauptsächlich bestimmt, und die Stromgeschwindigkeit übt wiederum grossen Einfluss aus auf die Befahrbarkeit und die horizontale und vertikale Form des Flusses. Diese verschiedenen Erscheinungen stehen stets miteinander in kausalem Zusammenhang. Später kommen wir hierauf noch zurück.

In gewöhnlichem Zustande bildet das Gefälle eine Linie mit ziemlich regelmässiger Neigung. Bei aussergewöhnlich hohen Flussständen ist dies jedoch anders. In diesem Falle wird das Steigen des Wassers nicht gebildet durch eine gleichzeitige über die ganze Länge des Flussniveaus sich hinziehende Erhöhung. Die aussergewöhnlich hohen Wasserstände werden fast immer verursacht durch ein zeitweises Wachsen des oberen Flusses, welches in der Gefälllinie gleichsam eine Wasserwoge entstehen lässt, die sich durch den Fluss fortschiebt und in ihrem Laufe abwärts grössere Länge, doch kleinere Höhe erhält[1]).

Nunmehr wollen wir noch die Frage untersuchen, ob die Oberfläche des Rheinwassers, soweit die Beobachtungen ausreichen, früher immer die gleiche Höhe gehabt hat, als jetzt. Zu diesem Zwecke geben wir eine Uebersicht der früheren Wasserstände des Rheins und seiner Arme mit den Daten des höchsten und niedrigsten Wasserstandes und nehmen hierzu verschiedene Pegel. Die Beobachtungen erstrecken sich nicht bei allen Pegeln über eine gleiche Anzahl Jahre.

Wenn wir diese Wasserstände des Rheins miteinander vergleichen, so ersehen wir daraus, dass im Laufe der Zeiten an verschiedenen Pegeln eine kleine Schwankung stattfand. Bei Köln ist seit 1772 der mittlere Wasserstand gestiegen, bei Emmerich dagegen ein wenig gefallen. Auch bei Nimwegen und Pannerden finden wir seit 1772 eine geringe Abnahme, während bei Arnhem die Beobachtungen durchschnittlich einen ansehnlicheren Fall des mittleren Wasserstandes ergeben. Bei Vreeswijk sehen wir gleichzeitig wieder eine Steigung des Flussniveaus.

Durch diese Erscheinungen kommen wir zu dem Schlusse, dass von einem allgemeinen Sinken des Flussniveaus des Rheins keine Rede sein kann, da in diesem Falle die Erscheinung, wenn auch in verschiedenem Grade, so doch überall hätte wahrgenommen werden müssen. Eine Verminderung der Wasserabfuhr seit dem allerersten Jahr der Beobachtung ist nicht anzunehmen, da dann auch bei Köln ein Sinken des mittleren Wasserstandes hätte bemerkbar sein müssen. Wohl würde die Erhöhung bei Köln aus einer Verengung des Flusses unterhalb dieser Stadt hervorgehen können, jedoch ist durch die zunehmende Normalisierung gerade eine verbesserte Wasserabfuhr der unteren Flüsse

[1]) Blink, Nederland en zijne Bewoners I, S. 161.

## Das Gefälle (= Verhang per Meter) des Rheins und seiner Arme bei verschiedenen Flussständen.

| Flüsse | Plätze | Bei niedrigem Wasserstande: Durchschnittswasserstand während 14.—18. November 1874 M.+P.A. | Bei niedrigem Wasserstande: Durchschnittsverhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Plätzen | Bei mittlerem Wasserstande: Durchschnittswasserstand während 29. Juli bis 2. August 1878 M.+A.P. | Bei mittlerem Wasserstande: Durchschnittsverhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Plätzen | Bei hohem Wasserstande: Durchschnittswasserstand während 14.—18. März 1876 M.+A P. | Bei hohem Wasserstande: Durchschnittsverhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Plätzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ober-Rhein und Waal | Köln | 36,63 | | 38,86 | | 44,01 | |
| | | | 0,000164 | | 0,000168 | | 0,000167 |
| | Emmerich | 10,22 | | 12,60 | | 17,52 | |
| | | | 0,000109 | | 0,000108 | | 0,000108 |
| | Lobit | 9,09 | | 11,48 | | 16,40 | |
| | | | 0,000085 | | 0,000111 | | 0,000174 |
| | Hulhuizen | 8,43 | | 10,62 | | 15,06 | |
| | | | 0,000122 | | 0,000118 | | 0,000135 |
| | Nimwegen | 6,73 | | 8,97 | | 13,17 | |
| | | | 0,000094 | | 0,000104 | | 0,000137 |
| | Doodewaard | 5,10 | | 7,17 | | 10,80 | |
| | | | 0,000098 | | 0,000103 | | 0,000106 |
| | Tiel | 3,79 | | 5,77 | | 9,38 | |
| | | | 0,000116 | | 0,000119 | | 0,000149 |
| | St. Andries | 2,49 | | 4,44 | | 7,70 | |
| | | | 0,000094 | | 0,000101 | | 0,000090 |
| | Bommel | 1,37 | | 3,56 | | 6,91 | |
| | | | | | 0,000086 | | 0,000100 |
| | Herwijnen | — | 0,000057 | 2,66 | | 5,87 | |
| | | | | | 0,000037 | | 0,000134 |
| | Gorinchem N.W. | 0,55 | | 1,29 | | 4, 8 | |

## Das Gefälle (= Verhang per Meter) des Rheins und seiner Arme bei verschiedenen Flussständen.

| Flüsse | Plätze | Bei niedrigem Wasserstande | | Bei mittlerem Wasserstande | | Bei hohem Wasserstande | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Durchschnittswasserstand während 14.—18. November 1874 M.+A.P. | Durchschnittsverhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Plätzen | Durchschnittswasserstand während 29. Juli bis 2. August 1878 M.+A.P. | Durchschnittsverhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Plätzen | Durchschnittswasserstand während 14.—18. März 1876 M.+A.P. | Durchschnittsverhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Plätzen |
| Ober-Rhein, Pardenscher Kanal, Nieder-Rhein und Lek | Lobit . . . . . | 9,09 | | 11,48 | | 16,40 | |
| | | | 0,000084 | | 0,000116 | | 0,000204 |
| | Pannerden . . . | 8,35 | | 10,46 | | 14,60 | |
| | | | 0,000084 | | 0,000110 | | 0,000115 |
| | Arnhem . . . . | 7,26 | | 9,02 | | 13,10 | |
| | | | 0,000111 | | 0,000107 | | 0,000129 |
| | Lekskesveer . . . | 5,45 | | 2,28 | | 10,99 | |
| | | | 0,000084 | | 0,000117 | | 0,000056 |
| | Grebbe . . . . . | 4,78 | | 6,35 | | 10,54 | |
| | | | 0,000136 | | 0,000123 | | 0,000232 |
| | Remmerden . . . | 4,14 | | 5,77 | | 9,45 | |
| | | | 0,000090 | | 0,000088 | | 0,000087 |
| | Wijk bei Duurstede | 2,78 | | 4,44 | | 8,14 | |
| | | | 0,000089 | | 0,000100 | | 0,000098 |
| | Kuilenburg . . . | 1,74 | | 3,27 | | 7,01 | |
| | | | 0,000063 | | 0,000077 | | 0,040072 |
| | Vreeswijk . . . . | 1,08 | | 2,43 | | 6,24 | |
| | | | 0,000039 | | 0,000079 | | 0,000064 |
| | Jaarsveld N.W. . . | 0,68 | | 1,62 | | 5,58 | |
| | | | 0,000034 | | 0,000069 | | 0,000104 |
| | Schoonhoven N.W. | 0,31 | | 0,86 | | 4,44 | |
| | | | 0,000014 | | 0,000044 | | 0,000129 |
| | Krimpen N.W. . . | 0,08 | | 0,12 | | 2,26 | |

Uebersicht der früheren Wasserstände des Rheins und seiner Arme.

| Ort des Pegels | Beobachtungs-jahre | Höchster Stand | Mittlerer Stand | | | Niedrigster Stand |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | sechs Sommermonate | sechs Wintermonate | Jahr | |
| Köln | 1772—1780 | 43,91 (26. Januar 1778) | 38,34 | 38,87 | 38,60 | 36,82 (11. Januar 1773) |
| | 1781—1790 | 48,33 (28. Februar 1784, Eis) | 38,45 | 38,69 | 38,57 | 36,14 (11.—12. Dezember 1788) |
| | 1791—1800 | 43,62 (24. Februar 1799, Eis) | 38,33 | 38,62 | 38,48 | 36,66 (13.—16. März Eis) |
| | 1801—1810 | 44,22 (28. Januar 1809, Eis) | 38,44 | 39,09 | 38,77 | 36,56 (11.–12. November 1803) |
| | 1811—1820 | 46,81 (26. Dezember 1819) | 38,55 | 38,86 | 38,70 | 36,30 (9. Januar 1819, Eis) |
| | 1831—1840 | 44,59 (27. Dezember 1833) | 38,41 | 38,92 | 38,67 | 36,30 (15. Januar 1833, Eis) |
| | 1841—1850 | 45,92 (30. März 1845) | 38,69 | 39,02 | 38,86 | 36,33 (18. Januar 1848, Eis) |
| | 1851—1860 | 43,38 (5. März 1855, Eis) | 38,80 | 38,53 | 38,66 | 35,74 (31. Dezember 1853, Eis) |
| | 1861—1870 | 44,27 (5. Februar 1862) | 38,28 | 38,80 | 38,54 | 36,08 (29. Dezember 1864, Eis) |
| | 1871—1880 | 44,61 (14. März 1876) | 38,88 | 38,96 | 38,90 | 36,28 (15. Dezember 1871, Eis) |
| Emmerich | 1772—1780 | 17,21 (10. Februar 1776, Eis) | 13,01 | 13,62 | 13,32 | 11,29 (15. Januar 1778, Eis) |
| | 1781—1790 | 17,69 (1. März 1784, Eis) | 13,20 | 13,46 | 13,33 | 11,26 (26. Dezember 1783, Eis) |
| | 1791—1800 | 17,84 (21. Februar 1799, Eis) | 12,84 | 13,36 | 13,10 | 11,14 (22.—24. August 1800) |
| | 1801—1810 | 17,81 (28. Januar 1809, Eis) | 12,80 | 13,60 | 13,20 | 11,11 (29. Oktober bis 6. November 1802) |
| | 1811—1820 | 17,70 (23. Januar 1814, Eis) | 12,69 | 13,26 | 12,97 | 11,03 (31. Dezember 1818, Eis) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Emmerich | 1821—1830 | 17,36 (18. November 1824) | 12,74 | 13,21 | 12,07 | 10,64 (29.—31. Oktober 1826) |
| | 1831—1840 | 17,23 (29. Januar 1833, 7. Januar 1834) | 12,41 | 13,12 | 12,77 | 10,88 (31. Oktober bis 2. November 1832) |
| | 1841—1850 | 17,67 (2. April 1845) | 12,66 | 13,22 | 12,94 | 10,81 (17.—18. Februar 1845, Eis) |
| | 1851—1860 | 17,80 (5. März 1555, Eis) | 12,68 | 12,56 | 12,60 | 10,16 (31. Januar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 18,06 (30. Januar 1861, Eis) | 12,60 | 12,82 | 12,44 | 9,92 (1. Januar 1865, Eis) |
| | 1871—1880 | 17,59 (16. März 1876) | 17,59 | 12,90 | 12,70 | 10,21 (14.—16.—17. November 1874) |
| Lobit | 1866—1870 | 16,07 (13. Februar 1867) | 11,12 | 12,11 | 11,61 | 9,88 (12. November 1866) |
| | 1871—1880 | 16,44 (16. März 1876) | 11,43 | 11,82 | 11,63 | 9,07 (15. November 1874) |
| Hulhuizen | 1814—1820 | 15,71 (24. Januar 1820, Eis) | 10,81 | 11,23 | 11,02 | 9,05 (27. Oktober bis 6. November 1814) |
| | 1821—1830 | 14,91 (19. November 1824) | 10,75 | 11,14 | 10,95 | 9,16 (18. Dezember 1822, Eis) |
| | 1831—1840 | 14,72 (29. Dezember 1833) | 10,41 | 11,09 | 10,75 | 8,89 (1. November 1832) |
| | 1841—1850 | 15,30 (3. Februar 1850, Eis) | 10,69 | 11,28 | 10,96 | 9,08 (18. Februar 1845, Eis) |
| | 1851—1860 | 15,19 (5. März 1855, Eis) | 10,63 | 10,56 | 10,60 | 8,20 (9. Januar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 15,00 (1. Februar 1861, Eis) | 10,08 | 10,80 | 10,43 | 8,30 (30. Dezember 1864, Eis) |
| | 1871—1880 | 15,09 (16. März 1876) | 10,57 | 10,92 | 10,73 | 8,48 (14.—17. November 1874) |
| Nimwegen | 1772—1780 | 12,47 (29. Januar 1778) | 8,64 | 9,23 | 8,94 | 7,24 (12. Januar 1773) |
| | 1781—1790 | 13,76 (27. Januar 1781, Eis) | 8,89 | 9,15 | 9,02 | 7,04 (7. März 1785, Eis) |
| | 1791—1800 | 13,86 (21. Februar 1799, Eis) | 8,79 | 9,20 | 8,99 | 6,48 (27. Dezember 1794, Eis) |

## Uebersicht der früheren Wasserstände des Rheins und seiner Arme.

| Ort des Pegels | Beobachtungs-jahre | Höchster Stand | Mittlerer Stand | | | Niedrigster Stand |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | sechs Sommermonate | sechs Wintermonate | Jahr | |
| Nimwegen | 1801—1810 | 14,15 (15. Januar 1809, Eis) | 9,09 | 9,88 | 9,48 | 7,32 (31. Oktober, 2.—5. November 1802) |
| | 1811—1820 | 14,28 (23. Januar 1820, Eis) | 9,10 | 9,53 | 9,32 | 7,47 (26.—28. Oktober 1814) |
| | 1821—1830 | 13,91 (27. Februar 1830, Eis) | 9,12 | 9,50 | 9,31 | 7,61 (19. Dezember 1822, Eis) |
| | 1831—1840 | 13,08 (8. Januar 1834) | 8,81 | 9,45 | 9,13 | 7,35 (25. Dezember 1835, Eis) |
| | 1841—1850 | 13,31 (4. April 1815) | 9,00 | 9,54 | 9,27 | 7,39 (17. Februar 1845, Eis) |
| | 1851—1860 | 13,28 (13. Januar 1854, Eis) | 8,98 | 8,92 | 8,95 | 6,95 (31. Januar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 13,53 (31. Januar 1861, Eis) | 8,47 | 7,16 | 8,81 | 6,92 (30. Dezember 1864, Eis) |
| | 1871—1880 | 13,21 (17. März 1876) | 8,58 | 9,21 | 9,03 | 6,72 (15.—16. November 1874) |
| Tiel | 1813—1820 | 9,66 (22. Januar 1811, Eis) | 5,36 | 5,90 | 5,63 | 3,77 (26.—29. Oktober 1814) |
| | 1821—1830 | 9,29 (28. Februar 1830, Eis) | 5,55 | 5,98 | 5,76 | 4,07 (12., 13., 19. Nov. u. 19. Dez. 1822, Eis) |
| | 1831—1840 | 9,15 (7.—8. Januar 1834) | 5,34 | 6,01 | 5,68 | 4,07 (13. u. 22. Oktober 1834) |
| | 1841—1850 | 10,15 (18. Februar 1841, Eis) | 5,51 | 6,04 | 5,78 | 4,26 (25. Oktober 1842) |
| | 1851—1860 | 10,25 (5. März 1855, Eis) | 5,61 | 5,62 | 5,62 | 3,71 (1. Februar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 10,30 (10. Januar 1861, Eis) | 5,32 | 5,97 | 5,65 | 3,98 (24. Oktober 1865) |
| | 1871—1880 | 9,57 (3. Januar 1880, Treibeis) | 5,80 | 6,11 | 5,96 | 3,78 (16. November 1874) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zalt-Bommel | 1832—1840 | 6,68 (8. Januar 1834) | 2,54 | 3,53 | 3,02 | 1,40 (30. Oktober 1832) |
| | 1841—1850 | 6,90 4. April 1845) | 2,90 | 3,67 | 3,29 | 1,68 (28. September 1849) |
| | 1851—1860 | 7,02 (27. Dezember 1859, Eis) | 3,28 | 3,38 | 3,33 | 1,50 (29. Januar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 7,78 (8. Januar 1861, Eis) | 3,05 | 3,79 | 3,42 | 1,69 (27. Oktober 1865) |
| | 1871—1880 | 6,96 (13. Februar 1871, Eis) | 3,56 | 3,88 | 3,72 | 1,56 (15. November 1874) |
| West-Pannerden | 1772—1780 | 14,00 (3. März 1772) (29. Januar 1778) (26. Dezember 1779) | 10,45 | 11,03 | 10,74 | 8,87 (17.—18. April 1779) |
| | 1781—1790 | 14,47 (29. Februar 1784, Eis) | 10,61 | 10,86 | 10,74 | 8,67 (4., 5.—7. März 1785, Eis) |
| | 1791—1800 | 14,26 (4.—5. Februar 1792, Eis) | 10,46 | 10,76 | 10,64 | 8,51 (18.—19. Dezember 1796, Eis) |
| | 1801—1810 | 15,70 (13. Januar 1809, Eis) | 10,64 | 11,42 | 11,03 | 8,87 (29. Oktober bis 6. November 1802) |
| | 1811—1820 | 15,23 (23. Januar 1820, Eis) | 10,66 | 11,10 | 10,88 | 8,56 (8. Januar 1819, Eis) |
| | 1821—1830 | 14,89 (27.—28. Februar 1830, Eis) | 10,68 | 11,04 | 10,86 | 9,11 (18. Dezember 1822, Eis) |
| | 1831—1840 | 14,52 (7. Januar 1834) | 10,45 | 11,06 | 10,75 | 8,54 (5. Januar 1836,. Eis) |
| | 1841—1850 | 15,16 (1. Februar 1850, Eis) | 10,52 | 11,09 | 10,85 | 8,64 (18. Februar 1845 Eis,) (9. Januar 1848, Eis) |
| | 1851—1860 | 14,97 (4. März 1855, Eis) | 10,52 | 10,44 | 10,48 | 7,78 (31. Januar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 5,11 (31. Januar 1861, Eis) | 9,96 | 10,63 | 10,29 | 7,48 (1. Januar 1865, Eis) |
| | 1871—1880 | 14,63 (16. März 1876) | 10,40 | 10,72 | 10,57 | 8,04 (4. Januar 1875, Eis) |

## Uebersicht der früheren Wasserstände des Rheins und seiner Arme.

| Ort des Pegels | Beobachtungsjahre | Höchster Stand | Mittlerer Stand | | | Niedrigster Stand |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | sechs Sommermonate | sechs Wintermonate | Jahr | |
| Arnhem | 1772—1780 | 12,77 (29. Januar 1778) (26. Dezember 1779) | 9,28 | 9,84 | 9,56 | 7,70 (12.—13. Dezember 1774, Eis) (30. Oktober 1779) |
| | 1781—1790 | 13,27 (29. Januar 1781, Eis) | 9,19 | 9,42 | 9,30 | 6,28 (22. Februar 1782, Eis) |
| | 1791—1800 | 13,11 (14. Februar 1795, Eis) | 8,79 | 9,14 | 8,95 | 7,28 (17.—24. August 1800) |
| | 1811—1820 | 13,66) (23. Januar 1820, Eis) | 8,92 | 9,37 | 9,14 | 6,26 (4. Februar 1813, Eis) |
| | 1821—1830 | 13,09 (1. März 1830, Eis) | 8,97 | 9,32 | 9,14 | 6,88 (7. Januar 1823, Eis) |
| | 1831—1840 | 12,99 (7. Januar 1834) | 8,72 | 9,42 | 9,07 | 6,96 (3. Januar 1836, Eis) |
| | 1841—1850 | 13,17 (3. April 1845) | 8,96 | 9,48 | 9,22 | 6,80 (18. Februar 1845, Eis) |
| | 1851—1860 | 13,73 (5. März 1855, Eis) | 8,98 | 8,89 | 8,93 | 6,35 (31. Januar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 13,42 (31. Januar 1861, Eis) | 8,53 | 9,17 | 8,84 | 6,47 (31. Dezember 1864, Eis) (2. Januar 1865, Eis) |
| | 1871—1880 | 13,14 (15. März 1876) | 9,04 | 9,36 | 9,20 | 7,00 (11. Dezember 1871, Eis) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vreeswijk | 1778—1780 | 5,94 (30. Januar 1778) | 2,89 | 2,92 | 2,65 | 1,54 (18. April 1779) |
| | 1781—1790 | 5,12 (31. Januar 1781, Eis) | 2,52 | 2,74 | 2,63 | 1,20 (26.—28. Dezember 1783, Eis) |
| | 1791—1800 | 5,72 (28. Dezember 1796, Eis) | 2,29 | 2,64 | 2,47 | 0,99 (8. September 1800) |
| | 1801—1810 | 6,35 (14. Februar 1805) | 2,42 | 3,10 | 2,76 | 0,96 (14. November 1802) |
| | 1811—1820 | 5,62 (30. Dezember 1819) | 2,36 | 2,71 | 2,52 | 1,15 (1.—2. Juni 1819) |
| | 1821—1830 | 5,75 (20. November 1824) | 2,31 | 2,69 | 2,52 | 0,76 (28. Januar 1823, Eis) |
| | 1831—1840 | 5,66 (8. Januar 1834) | 2,21 | 2,75 | 2,48 | 0,75 (6. Januar 1836, Eis) |
| | 1841—1850 | 6,25 (4. April 1845) | 2,35 | 2,81 | 2,58 | 0,90 (11. Januar 1848, Eis) |
| | 1851—1860 | 5,18 (5. März 1855, Eis) | 2,32 | 2,30 | 2,31 | 0,04 (4. Februar 1858, Eis) |
| | 1861—1870 | 5,67 (8. Februar 1862) | 2,09 | 2,66 | 2,37 | 0,42 (3. Januar 1865, Eis) |
| | 1871—1880 | 6,27 (17. März 1876) | 2,61 | 3,09 | 2,96 | 0,67 (13. Dezember 1871, Eis) |

| Ort des Pegels | Beobachtungsjahre | Bei Hochwasser (Flut) | | | | | Bei Niedrigwasser (Ebbe) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Höchster Stand | Mittlerer Stand | | | Niedrigster Stand | Höchster Stand | Mittlerer Stand | | | Niedrigster Stand |
| | | | sechs Sommermonate | sechs Wintermonate | Jahr | | | sechs Sommermonate | sechs Wintermonate | Jahr | |
| Gorinchem | 1813—1820 | 5,12 (27. Jan. 1820, Eis) | 1,58 | 1,91 | 1,74 | 0,45 (11. Nov. 1818) | 5,22 (27. Jan. 1820, Eis) | 1,03 | 1,55 | 1,29 | 0,18 (13. Nov. 1818) |
| | 1821—1830 | 4,52 (15. Jan. 1821, Eis) | 1,60 | 1,93 | 1,76 | 0,46 (29. Sept. 1842) | 4,54 (15. Jan. 1821, Eis) | 1,06 | 1,58 | 1,32 | 0,19 (12. Nov. 1822) |
| | 1831—1840 | 4,11 (31. Dez. 1833) (2. Jan. 1834) | 1,54 | 1,95 | 1,75 | 0,29 (4. Jan. 1823, Eis) | 4,06 (3. Jan. 1834) | 0,93 | 1,60 | 1,26 | 0,21 (12. Okt. 1834) |
| | 1841—1850 | 5,04 (17. Jan. 1849, Eis) | 1,59 | 1,98 | 1,78 | 0,33 (29. Okt. 1839) | 5,01 (17. Jan. 1849, Eis) | 1,05 | 1,66 | 1,35 | 0,18 (27. Sept. 1849) |
| | 1851—1860 | 4,80 (7. März 1855, Eis) | 1,73 | 1,85 | 1,79 | 0,53 (4. Jan. 1854) (16. Nov. 1858, Eis) | 4,52 (8. März 1855) | 1,42 | 1,60 | 1,51 | 0,43 (5. Jan. 1854, Eis) |
| | 1861—1870 | 4,67 (6. Jan. 1861, Eis) | 1,64 | 2,20 | 1,92 | 0,76 (7. Nov. 1864) (28. Sept. 1865) | 4,65 (6. Jan. 1861, Eis) | 1,29 | 1,99 | 1,64 | 0,48 (7. Nov. 1864) |
| | 1871—1880 | 4,73 (16.—17. März 1876) | 1,85 | 2,26 | 2,06 | 0,55 (25. Sept. 1875) | 4,69 (16.—18. März 1876) | 1,45 | 1,97 | 1,71 | 0,25 (25. Sept. 1875) |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dordrecht | 1814—1820 | 2,70 (4. März 1817) | 1,16 | 1,20 | 1,18 | — 0,36 (8. Dez. 1819, Eis) (29. Dez. 1820, Eis) | + 1,45 (27. Febr. 1817) | — 0,46 | — 0,25 | — 0,36 | — 1,14 (11.—12. Nov. 1818) |
| | 1821—1830 | 3,47 (4. Febr. 1825) | 1,20 | 1,22 | 1,21 | + 0,18 (3. Dez. 1828) | + 2,07 (4. Febr. 1825) | — 0,35 | — 0,22 | — 0,29 | — 1,22 (25. Jan. 1823, Eis) |
| | 1831—1840 | 3,12 (17. Okt. 1834) | 1,19 | 1,23 | 1,21 | — 0,16 (30. Okt. 1839) | + 1,68 (2.—29. Febr. 1834) | — 0,36 | — 0,23 | — 0,30 | — 1,26 (30. Okt. 1831) (4. März 1840, Eis) |
| | 1841—1850 | 2,84 (10. März 1842 | 1,22 | 1,27 | 1,24 | — 0,36 (19. Jan. 1848, Eis) | + 1,84 (6. Febr. 1850, Eis) | — 0,43 | — 0,26 | — 0,35 | — 1,46 (29. Sept. 1842, Eis) |
| | 1851—1860 | 3,20 (26. Sept. 1853) | 1,27 | 1,28 | 1,25 | — 0,12 (15. Nov. 1858) | + 1,75 (26. Sept. 1853) | — 0,13 | — 0,11 | — 0,12 | — 1,06 (5. Juni 1851) |
| | 1861—1870 | 3,16 (20. Dez. 1862) | 1,30 | 1,43 | 1,36 | + 0,03 (13. Febr. 1870, Eis) | + 2,63 (4. Dez. 1863) | + 0,09 | + 0,27 | + 0,23 | — 0,70 (8. Febr, 1870, Eis) |
| | 1871—1880 | 3,29 (31. Jan. 1877) | 1,33 | 1,37 | 1,35 | + 0,03 (12. Nov. 1877) | + 2,13 (16. März 1876) | + 0,02 | + 0,21 | + 0,11 | — 0,92 (27. Febr. 1874) |

bewirkt worden, dem andererseits sehr wahrscheinlich das Fallen der Wasserstände bei Nimwegen, Pannerden und Arnhem zuzuschreiben sei. Die Erhöhung bei Köln scheint uns vielmehr durch die vermehrte Wasserzufuhr des Rheins und seiner Arme als Folge der mit der Bodenkultur zunehmenden Entwässerung verursacht zu sein. Dass trotz der mutmasslichen Zunahme der Wasserabfuhr unterhalb Köln an den verschiedenen Pegeln ein Sinken der Wasserstände stattfand, ist wohl der beste Beweis für den verbesserten Zustand der unteren Flüsse hinsichtlich der Wasserabfuhr.

Vreeswijk dagegen zeigt wieder ein Steigen des Wasserstandes. Ob dies dem Umstande zuzuschreiben ist, dass der Fluss oberhalb dieses Platzes eine grössere Verbesserung erfahren hat als unterhalb, so dass hier das schnell abfliessende Wasser sich staut, oder ob hier lokale Ursachen gewirkt haben, ist noch die Frage. Wir möchten ersteres vermuten, doch haben wir hierfür keine hinreichende Gewissheit.

### B. Die Lage des Rheinbettes.

Die Lage des Flussbodens kann man angeben in Meter mit Rücksicht auf A.P. Dies würde die absoluteste Bestimmung des Flussbettzustandes sein. Gleichwohl ist es in Anbetracht der Bedeutung des Flusses rationeller, die Lage des Bettes hinsichtlich des mittleren Sommerwasserstandes anzugeben. Hierdurch wird nämlich direkt die Tiefe des Flusses, d. i. die Höhe der Wasserlage, welche die Flussrinne füllt, angezeigt, und gerade diese lehrt uns die Befahrbarkeit und das Wasserabführungsvermögen des Flusses kennen.

Auch wir werden deshalb die Lage des Rheinbettes mit Bezug auf den mittleren Sommerstand des Flusses angeben. Zufolge Uebereinkunft der Rheinuferstaaten muss danach gestrebt werden, dass der Rhein und seine Arme, bei Annahme eines Wasserstandes von 37,35 m + A.P. bei Köln, überall eine Fahrtiefe von mindestens 3 m erhält [1]. Diese Tiefe ist noch nicht überall erreicht. Bei den meisten Plätzen ist der Rhein jetzt tiefer, bei einzelnen indes noch seichter. Wir werden die Tiefe des ganzen Flusses und seiner Arme nicht von Kilometer zu Kilometer angeben, uns vielmehr nur auf einzelne Angaben beschränken.

Oberhalb Lobit längs der niederländischen Grenze hat der Rhein eine Tiefe von 5—9,5 m unter M.F. und unterhalb Lobit von Kilometerstein (Kilometerraai) 2—500 m oberhalb Kilometerstein 3 befindet sich eine Untiefe von 3,8—4 m.

Der Bijlandsche Kanal hat im allgemeinen eine Tiefe von 5—7 m mit einem Teile oberhalb des Kilometersteins 5, welches ± 4 m tief ist.

Die obere Mündung des Pannerdenschen Kanals ist 3—4 m tief, weiter nach unten zu beträgt die Tiefe zuerst 4—5 m und dann wieder 3—4 m.

Die Yssel ist an der oberen Mündung 3 m und weiter nach unten zu 2—3 m tief.

---

[1]) Protokoll XXII der technischen Rheinbefahrungskommission von 1874.

Bei Arnhem beträgt die Tiefe des Rheins 3—5 m, bei Oosterbeek 3—4 m, und ungefähr dieselbe Tiefe hat der Fluss bei Wageningen, Renen und Vreeswijk.

Die Tiefe der Lek ist im allgemeinen 3—4 m, doch bei Lekkerkerk 4—5 m, bei Krimpen 6—7 m.

Die Waal ist an der oberen Mündung 4—5 m tief.

Die Ober-Merwede hat eine Tiefe von 5—6 m.

Was die Lage der Tiefe dieser Flüsse betrifft, so müssen wir auf die Erscheinung hinweisen, dass bei Buchten an dem hohlen Ufer die grösste Tiefe gefunden wird. Regelmässig sehen wir die Thalrinne da, wo sie sich einer Bucht nähert, an Tiefe zunehmen und in der Bucht selbst dicht an dem hohlen Ufer entlang streichen, eine Erscheinung, die ganz in Uebereinstimmung ist mit den bekannten Gesetzen, welche das strömende Wasser beherrschen. Wir werden an dem Rhein einige Beispiele hiervon entnehmen.

Oberhalb Arnhem biegt der Rhein bei der Malburgschen Pontfähre von einem vorher nordwestlichen Laufe nach Westen um. Oberhalb der Biegung hat der Fluss, auf jede 125 m gepeilt, aufeinanderfolgend eine Tiefe von 28, 29, 30, 27,5 dm; doch an der Bucht selbst, wo der Strom dicht längs dem nördlichen Ufer läuft, ist die Tiefe aufeinanderfolgend (bei Peilungen auf 125 m Abstand) 43,59 und sodann wieder abnehmend bis 44,33 und 25 dm. Vor der Bucht sehen wir also eine Zunahme und hinter der Bucht wieder eine Abnahme der Flusstiefe. Vor der Bucht wendet der Strom sich nach dem hohlen Ufer, um hinter der Bucht dieses allmählich wieder zu verlassen.

Zwischen Arnheim und Oosterbeek macht der Fluss zwei Krümmungen: die eine nach Norden, die andere nach Süden. Vom Hafen zu Arnheim bis zur Buitensocieteit findet man folgende Tiefen: 36, 29, 28, 27, 23 und 26 dm [1]).

Hinter der „Buitensocieteit“ nähert sich der Strom der grössten Krümmung, stösst hier auf das hohle Ufer und die Tiefe wird an dieser Seite plötzlich 45, 49 und 49 dm. Bei dem Kilometerstein 27 ist der Fluss bereits an der Bucht vorbei, der Strom wendet sich von diesem Ufer ab und wir sehen die Tiefe aufeinanderfolgend abnehmen, und zwar finden wir 43, 37, 34, 36, 26, 23 und 20 dm.

Die andere Bucht läuft oberhalb der Eisenbahnbrücke von Oosterbeek nach Süden. Die Stromkrümmung ist hier wieder so, wie wir sie oben fanden und schon früher allgemein bestimmten, nämlich dass der Strom oberhalb der Bucht sich dem hohlen Ufer nähert, um es unterhalb der Bucht wieder zu verlassen. Die Tiefen oberhalb der Bucht sind hier 29, 30 und 31 dm, nehmen darauf zu bis 43,59 und bis 60 dm an der äussersten Krümmung der Bucht, um sodann bis 55,51 und bei der Eisenbahnbrücke bis auf 45 dm sich zu vermindern.

Dieselben Erscheinungen kann man bei allen Flusskrümmungen beobachten und — vorausgesetzt, dass die Festigkeit des Bodens dieselbe ist — wohl am stärksten bei scharfen Krümmungen und bei

[1]) Alle diese aufeinanderfolgenden Messungen haben stattgehabt auf Abstände untereinander von 125 m. Dies gilt auch für die Folge.

grosser Stromgeschwindigkeit. Hierdurch wird man bei den Waalkrümmungen auch eine grösssere Tiefenzunahme in den hohlen Ufern bemerken, als bei den Krümmungen im Rhein. Nur ein einziges Beispiel sei hier gegeben, um dies zu zeigen.

Nach der Teilung bei Pannerden macht die Waal eine Biegung nach Norden. Wir geben hier die Tiefe der Stromrinne an, und zwar auf je 125 m aufeinanderfolgend. Man findet dann 33, 35, 44, **56, 85, 83, 75, 111, 123, 95** 83, 66, 54, 46 dm Tiefe [1]).

Ein wenig weiter bei Erlekom folgt eine Krümmung nach Süden. Oberhalb der Krümmung ist die Tiefe meistens 30—40 dm, nimmt darauf nacheinanderfolgend bis 43, 43 und 75 dm zu, und sobald dem Strome an der grössten Buchtkrümmung durch Buhnen (Querkribben) eine gerade Richtung gegeben ist, nähert er sich weiter abwärts bis auf kurze Entfernung dem steilen Ufer, wo das Wasser Tiefen von 53, 107, 96, 99, 104, 96, 91 und 94 dm ausgewühlt hat. Weiter abwärts nimmt die Tiefe allmählich ab bis 56, 50 dm u. s. w.

Diesen Beispielen würden wir noch viele folgen lassen können, doch das allgemeine Gesetz lehrt uns schon die Tiefeverhältnisse kennen.

Die Fahrrinne oder die Vereinigung der Punkte grösster Tiefe bildet in dem Sommerbette des Flusses eine schlangenförmige Linie.

Wir lassen hierauf eine Uebersicht der Untiefen folgen, welche man im Rhein und in der Waal findet, um im Anschluss hieran die Frage des Tiefer- oder Seichterwerdens zu besprechen.

## Stand der seichtesten Stellen im Rhein und in seinen Armen im Jahre 1884 und 1885.

### A. Die Waal.

| Bezeichnung der Stellen | Wahrgenommener Pegel | Mittlerer Flussstand | Gepeilte mindeste Tiefe in m unter M.F. | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1871—1880 | 1884 | 1885 |
| Hulhuizen (K.M. [2]) 13—14) . . . . | Hulhuizen | 10,57 | — | 3,29 |
| Unterhalb Nimwegen (K.M. 28—29) . | Nimwegen | 8,85 | 3,52 | 3,36 |
| Leeuwen (K.M. 51) . . . . . . . | „ | — | 3,58 | 3,29 |
| Ophemert (K.M. 60—61) . . . . . | „ | — | — | 3,29 |
| Hurwenen (K.M. 70—71) . . . . . | St. Andries | 4,45 | — | 3,54 |
| Nieuwaal (K.M. 81) . . . . . . . | Bommel | 3,16 | — | 3,51 |

---

[1]) Die fett gedruckten Zahlen deuten die Tiefen in dem hohlen Ufer der Bucht an.

[2]) K.M. = Kilometerraai, welches soviel als Kilometerstein bedeutet.

B. Pannerdensche Kanal, Niederrhein und Lek.

| Bezeichnung der Stellen | Wahrgenommener Pegel | Mittlerer Flussstand | Gepeilte mindeste Tiefe in m unter M.F. | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1871—1880 | 1884 | 1885 |
| Oberhalb der Opheusdenschen Fähre (K.M. 47—48) ........ | Lekskensveer | 7,23 | 2,94 | 2,75 |
| Oberhalb der Ingenschen Fähre (K.M. 56—57) .......... | Remmerden | 5,78 | 2,35 | 2,31 |
| Am Opslag bei Elst (K.M. 58—60) . | " | — | 2,40 | 2,24 |
| Oberhalb der Beusichemschen Fähre (K.M. 75—76) ......... | Wijk b. Duurstede | 4,48 | 2,47 | 2,38 |
| Vor Lazaruswaarden (M.K. 80—81) . | Kuilenburg | 3,29 | 2,67 | 2,65 |
| Von 300 m oberhalb bis 500 m unterhalb des Fortes Everdingen . . . | Vreeswijk | 2,47 | 2,72 | 2,59 |
| An der Fähre bei Schoonhoven . . | Schoonhoven | 0,87 | 2,50 | 2,70 |

Diese Angaben sind zu gering an Zahl, um hieraus hinsichtlich der Tiefen-Zu- oder Abnahme genannter Flüsse einen Schluss zu ziehen. Indes erhellt schon aus den zweijährigen Messungen, welche ansehnliche Veränderungen das Flussbett andauernd erfährt.

Die Angaben aus dem vorigen Jahrhundert sind ebensowenig im stande, uns hinsichtlich der Tiefenabnahme des Flusses genügende Thatsachen und Gewissheit zu geben. Doch ist es wohl merkwürdig, dass die meisten seichten Stellen des Niederrheins, deren man im Jahre 1671 erwähnte, auch jetzt noch auf der Liste der Untiefen vorkommen [1]). Dass gleichwohl auch in früherer Zeit, wo jeder ungehindert Buhnen (Kribben) legen durfte, viele Veränderungen in die Tiefe des Flusses gebracht sein werden, ist als gewiss anzunehmen, da selbst in unserer Zeit, wo man den Strom immer mehr nach den Regeln der Wasserbaukunst leitet, die Veränderungen noch so stark sind.

Dennoch scheint es, dass die allgemeine Fahrtiefe der Rheinarme seit Anfang des vorigen Jahrhunderts nicht vermindert ist. Aus dem Wasserrecht, im Jahre 1715 durch die „Staten van Gelderland“ angefertigt, geht nämlich hervor, dass man auf der Waal in der Regel keine grössere Fahrtiefe als 1,73 m, auf dem Niederrhein und der Maas nicht mehr als 1,40 m und auf der Yssel nicht mehr als 1,10 m erwartete [2]). Wenn wir hiermit die Angaben auf S. 64 [28] und 65 [29] vergleichen, dann sehen wir, dass jetzt die seichtesten Stellen der Flüsse tiefer unter ihrem mittleren Wasserstande liegen, als im Jahre 1715.

Indes würde es doch unrichtig sein, hieraus zu folgern, dass die Flüsse im allgemeinen seit jener Zeit tiefer geworden seien. Wie wir oben schon sagten, herrschte damals im Legen von Buhnen (Kribben) in diesen Flüssen fast unbeschränkte Freiheit. Eine Folge davon war,

---

[1]) Tutein Nolthenius, Oudere Strommetingen. (Tijdschrift Kon. Inst. van Ingenieurs 1885—1886, S. 319.)

[2]) Geldersch Placatboek III, 278.

dass die Ströme mehr und mehr verdorben wurden und ein regelmässiges Bett bald hier, bald dort durch die ungleiche Erosion des Flusses und durch die darauffolgende Ablagerung fester Stoffe fortwährend zerstört wurde. Dadurch musste das Anhäufen und Wegspülen des Flussbettbodens und somit die Veränderung der Lage der Untiefen in früherer Zeit viel schneller erfolgen, als jetzt. Des Flussbett war aus dem Grunde beweglicher, weil die horizontale, mehr parallele Bewegung der Wasserteilchen durch die Buhnen (Kribben) modifiziert wurde und ihre lebende Kraft auf die Ufer der Betten ausübte.

Dass dies auch wirklich so war, beweist uns ein Bericht, welcher von Hudde und Huygens im Jahre 1671 bezüglich einer Untersuchung dieser Flüsse abgestattet worden war und von Tutein Nolthenius herangezogen und teilweise citiert ist. Diese Männer berichten nämlich, „dass die Fahrtiefe in früherer Zeit sehr unbeständig war und dass die sich bildenden Untiefen einen örtlichen Charakter hatten, so dass sie niemals länger wurden, als einen Steinwurf“ [1]).

Gleichwohl ist es mit Bezug auf bestimmte Teile so gut wie sicher, dass der Rhein in früheren Zeiten seichter war. Dies wird unter anderem bewiesen durch die versandenden Teile, die man damals antraf, und die, da sie sich in Ermangelung genügender künstlicher Gegenmassregeln nach Belieben bilden konnten, häufig zum Verlegen des Flussbettes Anlass gaben.

Im allgemeinen hat die Fahrtiefe des Niederrheins und der Lek während der Zeit der zuverlässigen Beobachtungen zugenommen. Hieraus darf man indes noch keineswegs auf eine allgemeine Tiefenzunahme des Flussbettes schliessen. Man kann mit ziemlicher Gewissheit annehmen, dass Niederrhein und Lek nicht mehr im Zeitabschnitte der Erosion sich befinden, vielmehr eher in dem der Ablagerung auf dem Boden. Durch die Normalisierung des Flusses hat man jedoch künstlich eine örtliche Erosion hervorgerufen, um die Untiefen fortzuschaffen. Gerade die Untiefen sind es aber, welche über die Befahrbarkeit eines Flusses entscheiden.

Dass der Niederrhein und die Lek eher im Zeitabschnitte der Ablagerung auf der Sohle des Bettes als in dem der Erosion sich befinden, beweist uns eine Vergleichung des Profilinhalts von Kilometerstein (Kilometeraai) zu Kilometerstein.

Aus einer Statistik [2]) darüber sieht man, dass über eine Strecke von 122 Kilometersteinen (von K.M.R. 0—122) im Jahre 1872 der Totalinhalt der Profile 1445 qm [3]) kleiner war als in den Jahren 1839 bis 1842. In den Jahren 1839—1842 betrug die Summe des Inhalts dieser 122 Querprofile 82 940 qm und im Jahre 1872 : 81 495 qm.

Celliée Muller, welcher Erhöhung der Flussbetten als eine unleugbare Thatsache hinstellt, sagt, dass zwischen Wijk bei Duurstede

[1]) Tutein Nothenius (Tijdschr. K. Inst. v. Ing. 1885—1886, pag. 318).
[2]) Verslag der Openb. Werken 1872, S. 203—205.
[3]) L. J. du Celliée Muller, Nota over het beveiligen van den noordelijken Nederrijn-en Lekdijk 1879, S. 5.

und Schoonhoven von 1839—1872, also in 34 Jahren, die Lek durchschnittlich 0,22 m oder 0,0065 m im Jahr seichter geworden ist.

Aus allem geht hervor, dass mehr Erhöhung als Erniedrigung des Bodens stattgefunden hat. Da jedoch die Erhöhung mehr in den Tiefen und die Erniedrigung mehr in den Untiefen des Flusses vor sich gegangen sein wird, so ist die mittlere Schiffahrtstiefe im allgemeinen verbessert.

---

## Die Höhe des Landes längs des Rheins und seiner Arme im Verhältnis zum Wasserstande des Flusses.

Wenn der Rhein auf niederländischen Boden kommt, durchströmt er ein Land, das in der Nähe von Lobit eine Höhe hat von 13—14 m + A.P. Weiter stromabwärts sinkt das Land bis 12—13 m + A.P. längs des unteren Teiles der Alten Waal. Am linken Rheinufer in dem preussischen Polder „de Duffelt" ist die Höhe ungefähr 12 m. Von der Teilung des Rheins an bis Arnheim beträgt längs des linken Ufers die Bodenerhebung am Fluss 11—12 m + A.P., und ein wenig weiter landeinwärts 10—11 m + A.P. Längs des Alten Rheins ist am rechten Rheinufer die Höhe 11—12 m + A.P., senkt sich jedoch unterhalb des Alten Rheins auf 10—11 m + A.P. Daher kann man annehmen, dass bis Arnheim der Rhein in den Niederlanden ein Gebiet durchströmt, welches von ± 14 m ± A.P. auf ± 10 m + A.P. sinkt. Nach Nordosten vom Rheine ab in der Richtung der Gelderschen Yssel erfährt das Land eine langsame Steigerung oder bleibt ungefähr in derselben Höhe. Doch inmitten des etwas wellenförmigen, aber sonst ebenen Terrains von 13—14 m Höhe erheben sich nördlich und westlich von Heerenberg einige Hügel, wovon der Eltenberg der hervorragendste ist. Diese diluviale Höhen erreichen in dem Hulsenberg unterhalb Stokkum 96 m + A.P., sie überragen also die Uferländer des Rheins um 80 m. Eigentlich findet man hier zwei Reihen Hügel, welche in der Richtung von Nordost nach Südwest parallel nebeneinander liegen.

Das Montferland zwischen Heerenberg und Zeddam ist die kleinere Hügelkette. Die nördlichste beginnt mit dem Hettenhügel [1]) und ist vermittelst des Rijsberges und des Hulzenberges mit dem Eltenberg vereinigt. Diese Hügel sinken mit steilem Abfall in die Rheinfläche hinab.

Nicht mit Unrecht dachte der niederländische Geolog Dr. Staring beim Anblick dieses steilen südlichen Abhanges an eine Erosion durch das Wasser des früheren Rheinlaufes längs des Fusses dieses Hügels.

[1]) Der höchste Punkt liegt 105 m + A.P.

Die Höhe des mittleren Flussniveaus im Sommer liegt bei Lobit, 11,43 m + A.P., also ungefähr 1,50—2,50 m unter dem Uferlande, im Winter dagegen etwa 1—2 m. Doch bei sehr hohem Wasserstande wie im Jahre 1882, stieg das Wasser bis 16,56 m + A.P., also reichlich 2,50 m über die höchsten Teile des Landes. Bei Pannerden steht im Sommer das Flussniveau durchschnittlich 1—1,5 m unter der Oberfläche des Landes, kann indes bei sehr hohem Stande bis 2 m über das Land steigen. Gegenüber Arnhem hat der Boden an dem linken Ufer eine Höhe von ± 11,5 m + A.P., so dass der mittlere Sommerstand von 9,04 m + A.P. also 2 m unter dem Lande liegt. Der höchste Wasserstand von 13,18 m + A.P. im Jahre 1882 stieg also 1,6 m über das Land.

Aus den oben beschriebenen Zuständen geht die Notwendigkeit der Deiche längs dieses Teiles des Flusses hervor. Auf der Karte ist die Lage der Deiche gezeichnet und die Tabelle auf S. 50 [14] giebt uns deren Höhe an.

Von Arnhem bis nahe bei Wageningen ist das rechte Flussufer auf kurzen Abstand vom Strome mit den diluvialen Höhen des Veluwesaumes besetzt, die eine mittlere Höhe von ± 30 m haben, in einzelnen Gipfeln jedoch weit höher und auch in die Thäler nicht selten tiefer herabsinken. An dieser Seite war also das Anlegen hoher Bandeiche unnötig. Nur ein schmaler Streifen niedriger Vorländer, die bei hohem Wasser überströmt werden, liegt hier zwischen den höheren Landstrichen und dem Flusse.

Hinter Wageningen sinkt der Boden am rechten Ufer des Rheins ziemlich schnell bis auf eine Höhe von 7,50 m und weiter landeinwärts bis auf 5,65 m + A.P. herab, um sich in dem Grebschenberg oder Heimenberg wieder bis 40 m + A.P. steil zu erheben. Die Niederung zwischen Wageningen und dem Heimenberg ist die südlichste Mündung des Gelderschen Thales; auf der Grenze von Utrecht und Gelderland liegend, erstreckt sie sich von hier aus bis zur Südersee nach Norden hin. Dass dieses Thal vielleicht einmal zum Abfluss eines Teiles des Rheinwassers nach der Südersee gedient hat, werden wir später besprechen.

Zwischen dem Heimenberg und Amerongen in der Provinz Utrecht nähern sich die utrechtschen Hügel bis auf kurze Entfernung dem Rhein und machen die Bedeichung unnötig. Hinter Amerongen indes senkt sich der Boden wieder, zuerst bis zu einer sanft wellenförmigen Höhe von 1—5 m + A.P. bei Kuilenburg und dann zu einem sehr ebenen Lande von = A.P. bis 1 m + A.P. zwischen Kuilenburg und Vreeswijk. Bei Wijk bei Duurstede ist der Sommerstand des Flusses 4,48 m + A.P., bei Kuilenburg 3,29 m und bei Vreeswyk 2,62 m + A.P., so dass in dem letzten Teile (Kuilenburg — Vreeswijk) der mittlere Wasserstand des Flusses bereits höher liegt, als das umgebende Land.

Der Teil des Flusses unterhalb Vreeswijk strömt durch ein Terrain, das in der Nähe des Flusses ungefähr = A.P. bis 0,5 m — A.P. hoch ist. Weiter landeinwärts senkt sich hier der Boden geradeso wie bei den meisten Flüssen mit alluvialen Säumen. Der Wasserstand während der Sommermonate ist bei Niedrigwasser (Ebbe) bei Jaars-

veld 1,70 m, bei Schoonhoven 0,87 m, bei Lekkerkerk 0,21 m und bei Krimpen 0,07 m + A.P., und liegt somit in dem ganzen Gebiete bis Lekkerkerk ungefähr 0,70—1,70 m über der Oberfläche der angrenzenden Uferländer. Von einer natürlichen Abströmung des Wassers von den umgebenden Ländern in den Rhein kann daher nur bei den hohen Landstrichen der Veluwe und den Utrechtschen Hügeln die Rede sein. Bei der Lek ist diese freie Abströmung in den Fluss ganz unmöglich. Die hohen Deiche, welche die Ufer der Lek in kurzem Abstand begleiten, dienen somit dazu, das Wasser, welches der Fluss abführt, in seiner Ausbreitung zu begrenzen.

Die Waal strömt anfangs durch Länder, welche 12—13 m + A.P. hoch liegen und welche in der Nähe von Nimwegen auf 10—11 m + A.P. herabsinken. In diesem Teile liegen die Uferländer über dem mittleren Sommerstande des Flusses (10,57 m + A.P. bei Hulhuizen und 8,85 m + A.P. bei Nimwegen). Doch der höchste Wasserstand von 1882 stand 2—3 m über der Höhe des umliegenden Landes. Bis Nimwegen ist denn auch der Fluss zu beiden Seiten mit Deichen besetzt. An dem linken Ufer des Rheins beim oberen Ende des preussischen Polders „de Duffelt“ nimmt diese Bedeichung ihren Anfang und setzt sich ununterbrochen fort längs Bimmen, Millingen, Kekerdom, Lent und Ooi, bis sie sich den Hügeln bei Nimwegen anschliesst.

Bei Nimwegen springt ein diluvialer Hügelrücken, eine Fortsetzung der Hügel bei Cleve, wie ein Vorposten zwischen alluvialen Landstrichen nach der Waal vor. Die Höhe dieses Hügelrückens ist von Nimwegen ab nach Südost 40, 49, 59, 60 und 72 m + A.P., letzteres bei Beek und Upbergen. An der Nordostseite fällt die Hügelreihe nach der Ebene zu steil ab. Ebenso wie wir auf S. 67 [31] beim Eltenberge andeuteten, giebt auch dieser steile Abhang im Zusammenhang mit den niedrigen Landstrichen beim Wijlersee der Vermutung Raum, dass die Waal ihren früheren Lauf diesen Hügeln entlang gehabt und durch Erosion diesen steilen Abhang gebildet hat. Ein kleines Wasser, das Meer, welches aus Preussen kommt, strömt noch durch die niedrigen Landstriche nordöstlich von den Nimwegischen Hügeln frei in die Waal ab. Die Höhen bei Nimwegen machen hier die Deiche auf kurze Entfernung überflüssig. Doch unmittelbar unterhalb dieser Stadt fangen die Deiche wieder an und setzen sich ununterbrochen bis Heerenwarden fort. Die genannten Hügel aus dem Gebiete Nimwegens laufen langsam nach Westen zu ab und gehen hier in das Land der Maas und Waal über, welches sich von Osten nach Westen zu senkt mit Höhen von 7,6 und 5,5 m + A.P. Der Sommerwasserstand der Waal liegt noch ein wenig höher als die Oberfläche des Landes, und bei den höchsten Ständen kann das Wasser 3—4 m über dasselbe steigen.

Wo bei Heerenwaarden und St. Andries die Waal und die Maas einander bis auf kurze Entfernung sich nähern, wurde in früherer Zeit die Bedeichung fortgelassen, um bei hohem Wasserstande eines der beiden Flüsse dem Wasser Gelegenheit zu geben, sich durch Ueberströmung des dazwischenliegenden Landes in den anderen Fluss zu ergiessen. Eine bessere Wasserverbindung zwischen beiden Flüssen

war noch zustande gebracht durch die Heerenwaardenschen und Voornschen Kanäle und das sogenannte Gat van St. Andries, welche jetzt alle geschlossen sind.

Dennoch kann bei einem Wasserstande von 2,5 m über M.F. das Wasser aus der Waal auf eine Länge von einer Stunde Wegs hier noch über das Land nach der Maas laufen. Man nennt diese Wasserverbindung, welche durch den Damm von St. Andries in zwei Teile geteilt ist, die **Heerenwaardenschen Ueberlässe.** Der oberste Teil ist durch einen Sommerquai abgeschlossen, der 6,95 m + A.P. liegt. Der westlichste Teil liegt 6,60 m + A.P. [1]). Gleichwohl ist beschlossen, die Heerenwaardenschen Ueberlässe allmählich zu erhöhen und endlich ganz zu schliessen.

Bei hohem Wasserstande kann hier die Abfuhr des Waalwassers in die Maas sehr bedeutend sein. Am 4. November 1880 betrug die Wasserabfuhr vermittelst dieser Ueberlässe sogar 896 cbm in der Sekunde [2]).

Am linken Waalufer liegt sodann der **Bommelerwaard** zwischen Maas und Waal mit einem Boden, der im Osten 3,3 und im Westen 1,6 m + A.P. hoch ist. Bei Zalt-Bommel ist der mittlere Sommerstand des Flusses schon 3,56 m + A.P., stieg dort jedoch im Jahre 1882 bis 7,20 m + A.P. Bei diesem hohen Wasserstande lag das Flussniveau also reichlich 3,5 m über der Oberfläche des Landes.

Die Bedeichung des linken Flussufers wird unterbrochen bei der Mündung der Maas, setzt sich darauf aber längs des niedrigen Ufers wieder fort.

Es bleibt uns noch die Vergleichung der Oberflächen von Waal und Rhein mit der Höhe des Landes zwischen beiden Flüssen übrig.

Das Land zwischen dem Rhein und der Lek im Norden und der Waal und Merwede im Süden bis zur Noord im Westen bildet eine sehr ebene, nach Westen zu schwach ablaufende Fläche. Im Osten hat dieses Gebiet eine Höhe von 11 m + A.P. und im Westen bei Ablasserdam sinkt der Boden sogar bis 1,38 m — A.P. herab. Dieses Gebiet ist durch den Diefdeich (auf der Grenze von Südholland und Gelderland) und den westlichen Deichen der Unter-Linge hydrographisch in zwei Teile geschieden. Die östliche Abteilung führt in den einzelnen Abschnitten die Namen: Ober-Betuwe, Nieder-Betuwe, Kuilenburger Land und Tielerwaard. Die westliche Abteilung zerfällt in den Alblasserwaard und den Vijfheerenlanden.

Im ganzen bilden diese Landstrecken eine Deltainsel, welche an der Mündung des Rheins, wie wir später zeigen werden, in diluvialen Aestuarien entstanden ist.

### A. Der östliche Teil des Landes zwischen dem Rhein und der Waal.

Die Ober-Betuwe, die Nieder-Betuwe, das Kuilenburger Land und der Tielerwaard bestehen aus einem orographischen Ganzen von sehr

---

[1]) Statistische Beschreibung der Ueberlässe in Niederland (Beilage VII, Verslag der openbare werken aan den Koning 1865).

[2]) Verslag der openbare werken aan den Koning 1881, S. 256.

einfacher Form. Sie bilden eine nach Westen zu regelmässig sanft abfallende Fläche, die im Osten 11 m + A.P. liegt, in der Mitte ± 5 m + A.P. hoch ist und am Diefdeich im Westen bis auf 1 m + A.P. herabsinkt. Längs des Diefdeiches senkt sich der Boden noch in südwestlicher Richtung nach Gorinchem zu, so dass bei dem letztgenannten Orte die Bodenhöhe nicht mehr als 0,25 m + A.P. beträgt. Diese sich sanft neigende Fläche liegt im Osten zwar über dem mittleren, aber unter dem hohen Flusswasserstande, so dass eine Bedeichung erforderlich ist. Westlich der Linie Ochten — Wijk bei Duurstede liegt das ganze Terrain unter dem mittleren Flussstande. Deshalb ist das Land an allen Seiten von Deichen eingeschlossen und bildet bei hohem Wasserstande ein Becken inmitten der hochgelegenen Flusswasser. Im Osten liegt der Boden dieses Beckens reichlich 3,5 m unter dem höchsten Wasserstande des Jahres 1882 bei Pannerden; im Westen längs des Diefdeiches sogar 5—6 m unter dem Wasserstande der Lek und der Waal.

Diese Verhältnisse sind teils durch die Natur, teils durch Kunst entstanden. Die Folge davon ist, dass das Wasser auf dem erwähnten Lande nicht in den Rhein oder die Waal würde abfliessn können, wenn es nicht vermittelst Pumpwerke über die hohen Deiche geführt würde. Doch die Bedeichung bestand hier schon vor der Zeit, in der das Abführen des Wassers durch Pumpwerke allgemein im Gebrauch war. Das Fortschaffen des überflüssigen Wassers geschah nun in einer Rinne, die mitten durch das Land dem allgemeinen Terrainabfall nach Westen zu folgte und ihr Wasser bei Gorinchem in die Merwede ergoss. Dieser kleine Fluss, welcher schon früh seitens der Landesherren der Schau unterworfen wurde, heisst „**Die Linge**“ [1]).

Früher strömte die Linge frei aus in die Merwede bei Gorinchem. Da der Wasserstand der Merwede hier noch immer sehr hoch ist, liess dieser Ausfluss recht viel zu wünschen übrig. Deswegen ist von Gorinchem bis hinter Hardingsveld der Steenenhoeker Kanal gegraben (1818—1819), um durch diesen Kanal das Wasser, welches die Linge von der Betuwe, dem Tielerwaard und dem Kuilenburger Lande heranführt, an einer niedriger gelegenen Stelle der Merwede abfliessen zu lassen. Wenn der Wasserstand der Unter-Merwede für einen natürlichen Abfluss zu hoch ist, wird das Wasser vermittelst eines Dampfpumpwerkes aus dem Kanal in die Merwede gebracht.

Die Linge ist in ihrem Teile unterhalb Büren ganz von hohen Deichen eingeschlossen, während oberhalb dieses Ortes nur niedrige Deiche liegen. Beim oberen Teile der Linge bis Geldermalsen geschieht der Wasserabfluss meistens auf natürlichem Wege in die Linge. Unterhalb Geldermalsen liegt das Land tiefer oder ebenso tief als das Wasser der Linge, weshalb das überflüssige Wasser durch Pumpwerke abgeführt werden muss.

Das jetzt besprochene, zwischen Rhein, Lek und Waal gelegene Gebiet bringt also so gut wie kein Wasser in die es umgebenden

---

[1]) Siehe über die Geschichte des Flusses: H. Blink, Nederland en zijne Bewoners I, S. 292.

Flüsse (einzelne kleine Polder ausgenommen). Dahingegen ist es bei hohem Wasserstande fortwährend einer Ueberflutung durch die Flüsse ausgesetzt.

### B. Das Land zwischen Merwede und Lek unterhalb des Diefdeiches.

Das gesamte Gebiet der Vijfheerenlanden und des Alblasserwaards bildet die Fortsetzung der oben beschriebenen, sanft geneigten Fläche. Im Osten liegt dieses Gebiet ungefähr = A.P., und im Westen sinkt es bis auf beinahe 1 m — A.P. in dem Alblasserwaard herab. Daraus folgt, dass das Land im Osten ungefähr 1 m, im Westen aber reichlich 2 m unter dem mittleren Sommerwasserstande der Lek bei Flut hinabreicht.

Auch dieser Teil des Landes bildet somit ein Becken inmitten der es umgebenden Flüsse, welch letztere als Abwässerungsrinnen beinahe über das Land gelegt sind. Im allgemeinen kann man auch hier annehmen, dass der Erdboden in der Nähe der Flüsse am höchsten ist und weiter landeinwärts sinkt.

Ohne Bedeichung würde auch dieses Gebiet vollständig unbewohnbar sein. Der Alblasserwaard gehört zu einer der frühesten Bedeichungen unseres Landes und wurde schon im Jahre 1277 durch „Giftbrief“ des Grafen Floris V. als solcher anerkannt.

Das überflüssige Wasser in diesem niedrigen Becken kann natürlich nicht in die es umgebenden Flüsse abströmen. Daher wird das Wasser aus den verschiedenen abgeschlossenen Poldern, worin das Land geteilt ist, vermittelst Pumpwerke in einige Kanäle geschafft, die als Wasserreservoirs zwischen den Poldern liegen. Solche Kanäle zum Aufbewahren und zugleich auch zum Wegführen des Wassers heissen in Holland Busen. In diesem Gebiete liegen die Busen „de Zederik“ im Osten, sowie „Overwaard“ und „Nederwaard“ im Westen. Jeder dieser Busen empfängt Wasser aus einem ihn umgebenden grösseren oder kleineren Gebiete. Der Busen de Zederik führt dieses Wasser teilweise in die Lek bei Ameide, teilweise in die Linge wieder ab; der Busen Overwaard lässt das Wasser in die Lek bei Elshout abfliessen und der Busen Nederwaard führt sein Wasser hauptsächlich in die Noord, zum Teil indes auch in den Busen Oberwaard und durch diesen in die Lek ab.

Diese Busen haben daher höhere Wasserstände als die Abzugsgräben in den Poldern. Sie laufen zwischen Deichen durch das Land und sind gleichsam Abwässerungsrinnen, die mit sehr geringer Tiefe in dem Boden grösstenteils über das Land gelegt wurden. Das Wasser dieser Busen kann, da ihr Wasserstand höher als das Land und gewöhnlich auch höher als die niedrigen Wasserstände der Flüsse liegt, auf natürliche Weise in die Flüsse abfliessen. Bei hohem Wasserstande der Flüsse müssen jedoch auch diese Busen durch Pumpwerke ihres Wassers entledigt werden.

Auf solche Weise wird das Wasser dem Lande stufenweise entzogen. Aus den Poldern wird dasselbe durch Pumpwerke in die Busen

geschafft und in den Busen bei hohem Wasserstande der Flüsse nochmals künstlich eine Stufe höher gebracht, um erst dann nach dem Aussenwasser abströmen zu können.

---

## Allgemeine Uebersicht der Abwässerung des Landes in den Niederlanden in den Rhein und seine Arme.

Aus dem Vorhergehenden haben wir ersehen können, dass von einem eigentlichen Stromgebiete, oder besser, Abströmungsgebiete zum Rhein, zur Lek und zur Waal in den Niederlanden kaum die Rede sein kann. Für den Ober-Rhein und den Pannerdenschen Kanal ist das Abströmungsgebiet beschränkt auf das Land zwischen den hohen Bandeichen im Westen und dem rechten Bandeich längs dem Alten Rhein im Osten. Der Nieder-Rhein empfängt zwischen Arnhem und Wageningen nur das Wasser aus einzelnen unbedeutenden Bächen, die aus den Landstrecken der hohen Veluwe nach Süden fliessen. In dem Gelderschen Thale steht die Bischop Davids Grift noch durch Schleusen mit dem Rhein in Verbindung, indes sind diese Schleusen alljährlich während nur weniger Stunden geöffnet, um das Wasser in den Rhein abfliessen zu lassen. Bei Ameide empfängt die Lek noch Wasser aus den Vijfheerenlanden durch die Schleuse im Zederikbusen. Das übrige Wasser aus den Vijfheerenlanden fliesst in die Linge und durch diese meistens in die Unter-Merwede, das Wasser aus dem Alblasserward dagegen in die untere Mündung der Lek und in die Noord ab.

Die Waal empfängt aus dem Süden bei Nimwegen nur Wasser aus dem Flüsschen „Meer“, hat jedoch unter gewöhnlichen Verhältnissen während ihres Laufes weiter keine Wasserzufuhr; denn der Landstrich zwischen Maas und Waal, das Gebiet von Nimwegen und das Land von Maas und Waal, führen ihr überflüssiges Wasser ab in die Maas, die einen niedrigeren Wasserstand hat.

Die Landstrecken zwischen dem Nieder-Rhein und der Lek im Norden und der Waal im Süden führen ihr Wasser teils auf natürlichem Wege, teils durch Pumpwerke in die Linge ab, und durch diese wiederum fliesst das Wasser bei Gorinchem in die Ober-Merwede, meistens jedoch durch den Steenenhoeker Kanal in die Unter-Merwede ab, und zwar entweder auf natürlichem Wege oder durch Dampfpumpwerke.

Der Rhein und seine Arme dienen daher fast gar nicht zum Abfluss von Wasser, das in den Niederlanden gefallen ist. Der Wasserspiegel dieser Flüsse ist dafür zu hoch und man leitet infolgedessen das Wasser aus den Landgebieten längs der Ufer auf anderen Wegen zur See oder nach näher bei der See und niedriger gelegenen Gewässern.

Das Wasser, welches der Rhein durch die Niederlande führt,

ist beinahe sämtlich in der Schweiz und Deutschland niedergefallen. Der Fluss strömt durch das Deltagebiet, ist jedoch kein Produkt der natürlichen Landesverhältnisse in diesem Teile. Eher ist das Umgekehrte der Fall, dass der Rhein das Land in dem Deltagebiete hervorgebracht hat. Indes ist es nicht der Rhein allein, der an der Bildung dieses Deltas gearbeitet hat. Auch der Mensch hat ihm hierbei treu zur Seite gestanden.

So hat der Zustand des Rheins in dem Deltagebiet charakteristische Eigentümlichkeiten, welche ihn von dem einfachen Unterlaufe unterscheiden und zu einem besonderen Stromindividuum machen. Hier münden keine Nebenströme in den Rhein, weil die natürlichen und künstlichen Verhältnisse des Landes es verhindern. Der Rhein strömt nur durch die Niederlande, und wie anderswo in dem Oberlaufe der Zugang zum Flusse offen gehalten wird, um sich des Wassers zu entledigen, wird hier der Fluss abgeschlossen, um das Land von dem Wasser desselben freizuhalten.

---

## Die unterirdische Wasserverbindung zwischen dem Rhein, der Waal und dem durchströmten Lande.

Die überirdische Wasserverbindung der besprochenen Flüsse und des durchströmten Landes wird, wie wir gesehen haben, verhindert durch die Deiche, welche das Winterbett der Flüsse begrenzen. Daher besteht nur in dem aussergewöhnlichen Falle eines Deichdurchbruches eine freie Verbindung des Fluss- und Landwassers. Dennoch besteht eine solche Verbindung zwischen den Flüssen und dem Lande, und zwar auf Wegen unter der Erdoberfläche.

Wie wir später sehen werden, besteht der Boden des Landes zwischen Rhein und Waal an der Oberfläche meistens aus einer Thonschicht, in der Tiefe jedoch findet man aus einer Vermengung von Thon und Sand gebildete Schichten, dann solche alluvialen und noch tiefer diluvialen Sandes. Von diesen Bodenarten sind Thon und die Vermengung von Thon und Sand für Wasser sehr schwer durchdringbar, doch diluvialer und alluvialer Sand lassen das Wasser leicht durchsickern [1]).

Die grossen Flüsse fliessen in einem Sand- oder Kiesbette und unter dem Boden derselben finden wir keine undurchdringliche Thon- oder Lehmschicht. Das Lingebett besteht beim oberen Flusslaufe grössten-

---

[1]) Verslag van de Commissie tot het onderzoek von waterdoorlating door zandmassa's. Uitgegeven door de Kon. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam 1887.

teils aus Thon, weiter abwärts aus Thon mit Torf vermengt und in der Unter-Betuwe mehr aus Sand [1]).

Man kann daher im allgemeinen annehmen, dass in einiger Tiefe unter der Oberfläche wasserdurchlassende Schichten angetroffen werden. Durch diese Schichten dringt das Wasser aus den Flüssen Waal, Rhein und Lek in das Land hinein. Wo der Boden des Landes nicht mit einer wasserdichten Thonschicht bedeckt ist, kommt dieses Wasser, wenn es unter hinreichendem Drucke steht, als Quellwasser wieder an die Oberfläche. Dasselbe liefert einen ansehnlichen Teil des Wassers für die Abzugsgräben der Betuwe.

Die Nachteile, welche dieses Quellwasser dem Landbau bringt, gaben zu einer Untersuchung seitens der Regierung Veranlassung. An verschiedenen Stellen wurden Röhren durch die Kleischichten bis in die wasserdurchlassenden Schichten geführt und die Wasserstände in diesen Röhren regelmässig untersucht. Im Profil eines Durchschnitts von Arnheim-Nimwegen sind diese Standröhren gezeichnet mit Angabe der Wasserhöhen je zweier Tage mit sehr verschiedenen Zuständen.

Im allgemeinen sinkt die Wasserhöhe in den Standröhren von den grossen Flüssen bis nach der Linge zu. In einzelnen Fällen jedoch kann auch die Wasserhöhe vom Lande nach den grossen Flüssen zu abnehmen. Dies findet statt bei einem raschen Falle des Wassers in den Flüssen, so dass das Grundwasser, welches in seiner Bewegung durch die engen Gänge, die es durchfliessen muss, gehindert wird, nicht so schnell folgen kann.

Das unterirdisch zuströmende Wasser speist auch zum Teil den Fluss Linge. Wo die Linge bei Doornenberg entspringt, wird sie teilweise durch Quellwasser gespeist, welches hier die obersten Schichten, die aus wasserdurchlassendem Sande bestehen, durchdringt.

Schon Alting erwähnte bei der Beschreibung der Linge im Jahre 1701 [2]), dass dieser Fluss in unterirdischer Verbindung mit der Waal stände. Diese Meinung, welche später wieder verworfen wurde, ist daher, wie aus näherer Untersuchung erhellt, nicht so ganz unrichtig gewesen.

Dass die Linge, besonders bei hohen Wasserständen, ausschliesslich durch die grossen Flüsse gespeist wird, geht hervor aus einer Vergleichsuntersuchung des Wassers der Lek bei Kuilenburg, der Linge bei Geldermalsen und der Waal bei Zalt-Bommel, die Dr. Seelheim anstellte [3]). Hieraus war klar ersichtlich, dass der geringe Unterschied in der Zusammensetzung des Wassers der Linge, der Waal und der Lek aus dem Durchziehen des Wassers durch den Boden erklärt werden muss. Die grössere Menge organischen Stoffes des Lingewassers z. B. war den Erdschichten entnommen, mit welchen es in Berührung gewesen war.

---

[1]) Dr. Seelheim, Verslag omtrent het onderzoek der grondsoorten in de Betuwe 1883. S. 67.

[2]) Alting, Descriptio Frisae, 1701.

[3]) Dr. Seelheim, Verslag omtrent het onderzoek der grondsoorten in de Betuwe 1883, S. 66.

Die Menge Quellwasser, welche die Linge wegführt, ist von einer durch königlichen Beschluss vom 13. Februar 1869 ernannten Kommission bestimmt worden. Nach den Ergebnissen dieser Untersuchung, die keineswegs absolut richtig sind, wurde von November 1866 bis Juni 1867 in 242 Tagen ein Quantum von 463 425 976 cbm Wasser bei Gorinchem und bei Steenenhoek durch die Linge abgeführt. Laut dem meteorologischen Jahrbuche fiel während dieser Zeit in der Betuwe 491,9 mm Regen.

Rechnet man hiervon ab, was durch Verdunstung ungefähr verloren ging, so bleibt noch 256,3 mm zum Abfliessen übrig. Demnach beträgt für die ganze Betuwe mit einer Oberfläche von 70 574 ha in dem angegebenen Zeitraume der Abfluss in die Linge $0{,}2563 \times 705\,740\,000 = 180\,880\,000$ cbm. Von der ganzen Wassermenge, welche die Linge innerhalb 242 Tagen fortführte, bestand also 463 425 976 cbm — 180 880 000 cbm = 282 545 976 cbm aus Quellwasser. Dies ergiebt durchschnittlich eine Anfuhr Quellwassers oder unterirdisch aus den grossen Flüssen zur Betuwe strömenden Wassers von $\frac{282\,545\,976}{242}$ cbm = 1 167 542 cbm in 24 Stunden [1]).

Auch übt die Waal noch Einfluss auf den Wasserstand in dem Landgebiete zwischen Maas und Waal aus, obschon das Wasser dieses Landstriches in die Maas abfliesst. Der Einfluss besteht darin, dass das Waalwasser als Quellwasser in dieses Land eindringt und zur Speisung der Abwässerungsflüsse mitwirkt [2]). Durch zum Teil unterirdische Abströmnng speist die Waal auf solche Weise auch die Maas; indes können wir die Grösse dieses Zuflusses nicht in Zahlen angeben.

---

## Der Rhein im Zusammenhange mit den klimatischen Verhältnissen und dem Wasserabführungsvermögen des Stromgebietes.

Die Flüsse im allgemeinen sind eine Funktion der klimatischen Verhältnisse und des Wasserabführungsvermögens des Stromgebietes. Die klimatischen Verhältnisse verursachen verschiedene Zustände bei den Flüssen, je nachdem dieselben auf einem Schneegebirge entspringen oder nicht. Bei der Maas z. B., die nicht auf einem Schneegebirge entspringt, ist die Wasserabfuhr mehr direkt von den Wasserniederschlägen abhängig, als die bei dem Rhein. Der letztere Fluss findet

---

[1]) Verslag van de Commissie tot het onderzoek van waterdoorlating door zandmassa's. (Uitgegeven door de Kon. Akademie van Wetensch 1888, S. 62.)

[2]) Verwey, Waterstaatkundige beschrijving van Nederland S. 283.

in den Schnee- und Gletschergebieten der Alpen ein Reservoir des Niederschlages, das den Ueberschuss des Winters für den Sommer aufbewahrt.

Der direkte Wasserempfang des Flusses ist eine Funktion der orographischen Verhältnisse des Stromgebietes und des Unterschiedes zwischen Verdunstung und Niederschlag als Wasser. Die orographischen Verhältnisse sind für ein Stromgebiet stabil, erleiden wenigstens während kurzer Zeit keine belangreiche Veränderung. Indes ist deren Einfluss auf die Wasserabfuhr auch abhängig von dem Pflanzenwuchs und der Bebauung des Bodens.

Eine grössere Bedeutung für die Wasserabfuhr in Flüssen hat vor allem der Unterschied zwischen Regenfall und Verdunstung. Im Winter ist dieser Unterschied im allgemeinen gross, so dass während der Wintermonate ein beträchtlicher Ueberschuss zur Wasserabfuhr übrig bleibt. Hierdurch wird der Fluss im Winter hauptsächlich von dem als Regen gefallenen Niederschlage gespeist. Da der Pflanzenwuchs in dieser Zeit geringer, der Boden nicht bebaut und vom Wasser durchweicht ist, von diesem also weniger Wasser aufgenommen, das meiste Wasser dagegen über die Oberfläche abströmt, so findet während des Winters die Speisung des Flusses schneller statt als im Sommer.

Während des Sommers ist im allgemeinen der Unterschied zwischen Verdunstung und Regenfall nicht gross, so dass wenig Wasser zum Speisen der Flüsse übrig bleibt. Ueberdies wird jenes wenige Wasser fortwährend durch den Pflanzenwuchs und die Furchen des bebauten Bodens in seiner Abströmung zum Flusse aufgehalten, während der im Sommer trockene Boden auch einen Teil davon aufnimmt. Daraus folgt, dass ein Fluss, der nicht auf einem Schneegebirge entspringt, im allgemeinen seinen allerniedrigsten Wasserstand im Sommer haben muss, wie z. B. die Maas.

Doch bei dem Flusse, der in einem Gebiete entspringt, wo der Niederschlag im Winter meist als Schnee fällt und wo der Schnee lange liegen bleibt, wird der Wasserlauf nicht direkt abhängen von dem Niederschlage, sondern zugleich auch von der Sommertemperatur, durch welche der Schnee zum Schmelzen gebracht wird. Ein solcher Fluss wird dadurch im Sommer vor einem ungewöhnlich niedrigen Wasserstande bewahrt bleiben, sein allerniedrigster Wasserstand wird sogar nicht selten im Winter sein können.

Der Rhein gehört nicht ausschliesslich zu einem dieser beiden Fälle. Teils wird er gespeist von den Eis- und Schneeregionen der Schweiz, teils von den deutschen Flüssen, die nicht auf Schneegebirgen entspringen.

Um den Wert eines jeden dieser Zuflüsse für die Niederlande kennen zu lernen, nehmen wir die Wasserabfuhr für Germersheim und für Lobit in einem Jahre mit viel (1867) und einem mit wenig Wasserabfuhr (1865).

Abfuhr in Milliarden Kubikmeter.

| | Germersheim (Schweizeranteil) | Lobit | Anteil an der Wasserabfuhr der deutschen Flüsse |
|---|---|---|---|
| 1865 | | | |
| Sommermonate . . . . | 16,3 | 21,5 | 5,2 oder ungefähr 1/4 |
| Wintermonate . . . . | 10,5 | 26,7 | 16,2 „ „ 3/5 |
| 1867 | | | |
| Sommermonate . . . . | 27 | 35,2 | 8,2 „ „ 1/4 |
| Wintermonate . . . . | 22 | 53,9 | 31,9 „ „ 3/5 |

Man kann annehmen, dass das Wasser, welches an Germersheim vorbeiströmt, hauptsächlich aus der Schweiz kommt. Der Unterschied zwischen der Wassermenge bei Germersheim und bei Lobit ist durch die deutschen Flüsse verursacht. Aus der Tabelle geht hervor, dass während der Sommermonate von dem Wasser, welches bei Lobit über die Niederländische Grenze kommt, ungefähr 3/4 oder 15/20 von dem in der Schweiz geschmolzenen Schnee herrührt, während die deutschen Flüsse im Sommer davon nur 1/4 oder 5/20 liefern. In den Wintermonaten ist dies indes umgekehrt. Wenn der Regen in der Schweiz als Schnee fällt und liegen bleibt, ist die Wasseranfuhr aus der Schweiz sehr gering. Doch gerade in dieser Zeit liefern die deutschen Flüsse eine reichliche Wassermenge. Wie aus der Aufstellung ersichtlich, ist während der Wintermonate die Zufuhr in den Rhein aus der Schweiz nur 2/5, während dieselbe von den deutschen Flüssen in dieser Zeit 3/5 beträgt.

Diese beiden Einflüsse ergänzen einander. Wenn die deutschen Flüsse dem Rhein wenig liefern, kommt es im Ueberfluss aus der Schweiz, und umgekehrt. Hierdurch wird einem allzu niedrigen Wasserstande im Rhein während des Sommers vorgebeugt. Die gute Befahrbarkeit des Rheins in seinem Unterlaufe während des Sommers ist hauptsächlich dem Zufluss aus der Schweiz zu danken.

Aus der Tabelle ersehen wir, dass die Wasserabfuhr in den Wintermonaten am grössten ist. Die Speisung des Rheins in Deutschland während der Wintermonate war in dem trockenen Jahre 1865 gleich der aus der Schweiz während der Sommermonate. Doch in dem nassen Jahre 1867 war während der Wintermonate die Speisung aus Deutschland viel grösser, als die aus der Schweiz während der Sommermonate. Die erste beherrscht den Winterstand, die letzte den Sommerstand des Flusses. Dazu kommt, dass das von deutschen Flüssen angeführte Wasser viel näher bei den niederländischen Grenzen ist, wodurch es den Wasserstand in Niederland schneller beherrscht. Die Folge hiervon ist, dass die höchsten Wasserstände des Rheins und seiner Arme in den Niederlanden während des Winters vorkommen müssen. Dies beweist auch die Tabelle der Wasserhöhen auf S. 54 [18].

Aus der Tabelle auf S. 54 [18] ersehen wir auch noch die merkwürdige Erscheinung, dass die niedrigsten beziehungsweise höchsten Punkte bei niedrigem und hohem Wasserstande des Rheins meistens im Winter bei Eis vorkommen. Dass die allerhöchsten Wasserstände meistens im Winter auftreten, lässt sich aus oben Gesagtem leicht erklären. Diese höchsten Wasserstandspunkte können veranlasst werden durch gewöhnliches Wachsen des Flusses, doch auch dadurch, dass das Eis sich festsetzt, was ein Stauen des Wassers an einzelnen Stellen zur Folge hat.

Dass aber auch die niedrigsten Wasserstände meistens im Winter bei Eis vorkommen, scheint hiermit im Widerspruch zu stehen. Doch ist dies in Wirklichkeit nicht der Fall; denn im Winter muss, wie wir sahen, der Rhein hauptsächlich von den deutschen Flüssen gespeist werden. Wenn nun diese sich durch Eis festsetzten und die Bäche, wodurch sie gespeist werden, gefrieren, hört die Wasserzufuhr auf. Die natürliche Folge hiervon ist ein starkes Fallen des Wasserstandes im Rhein.

Bei der Maas findet man die niedrigsten Wasserstände stets im Sommer, weil durch die Trockenheit im Sommer die Abfuhr in den Fluss am meisten vermindert wird und kein schmelzendes Schneewasser Ersatz dafür bietet.

---

## Stromgeschwindigkeit, Wasserabfuhr und Wasserverteilung des Rheins und seiner Arme.

Die Bewegung des strömenden Wassers wird verursacht durch den Fall oder das Gefälle an der Oberfläche. Die Beziehung zwischen Gefälle und Geschwindigkeit der Bewegung ist noch nicht mit Sicherheit bekannt, doch ist es im allgemeinen klar, dass bei einer Zunahme des Gefälles auch die Stromgeschwindigkeit zunimmt.

Die Stromgeschwindigkeit eines Flusses festzustellen ist keineswegs eine leichte Aufgabe. Wir müssen hierbei bemerken, dass die Geschwindigkeit der Wasserteilchen in einem Querprofile sehr verschieden ist. Vom Punkte der grössten Geschwindigkeit in einem Querprofile, der meistens nahe bei der Mitte der Oberfläche liegt, nimmt die Geschwindigkeit nach den Seiten und dem Bette zu stets ab. Daher muss man wohl einen Unterschied machen zwischen der grössten Geschwindigkeit an der Oberfläche, die in dem Stromfaden des Flusses liegt, und der mittleren Geschwindigkeit eines Profils. Auf Grund einer empirisch gefundenen Regel nimmt man häufig an, dass die mittlere Geschwindigkeit in einem Querprofil ungefähr $0{,}8$ der Geschwindigkeit an der Oberfläche ist.

Das Gefälle des Rheins und seiner Arme zwischen den verschiedenen Pegeln haben wir bereits auf S. 52 [16] kennen gelernt. Nach

Hagen [1]) weicht man nicht weit von der Wahrheit ab, wenn man als Regel annimmt, dass die Wasserbewegungen im Verhältnis stehen zu der 4. oder 5. Wurzel aus den Zahlen, welche das Gefälle angeben. Gemäss dieser Regel würde man annähernd aus dem Gefälle die bezügliche Stromgeschwindigkeit ermitteln können.

Es ist unmöglich, eine vollständige Angabe der an den verschiedenen Stellen stattfindenden Stromgeschwindigkeit der beschriebenen Flüsse zu machen. Die Stromgeschwindigkeit wechselt nämlich von Punkt zu Punkt ab und ist bei hohen und bei niedrigen Wasserständen sehr verschieden. Wir machen darum hierüber nur einzelne Angaben, die den Stromgeschwindigkeitsmessungen des Ingenieurs vom Waterstaat entnommen sind.

Zufolge der Stromgeschwindigkeitsmessungen auf der Waal von 1873—1880 war die mittlere Geschwindigkeit im Querprofil des Flusses am kleinsten bei der Messung vom 24. September 1880 in einem Profil bei St. Andries bei einem Flussstande von 4,26 m + A.P. des Pegels daselbst. Die mittlere Geschwindigkeit für das Querprofil betrug damals 0,73 m, während die Breite des Flusses 393 m und der Inhalt des Durchströmungsprofils 1545 qm betrug.

Bei der Messung vom 5. November 1880 war die mittlere Geschwindigkeit am grössten in einem Profile bei Hulhuizen bei einem Wasserstande von 14,07 m + A.P. am Pegel daselbst und betrug damals 1,69 m in der Sekunde. Die Abfuhr des Flusses wurde hier auf 4580 cbm in der Sekunde bestimmt, während die Breite des Flusses 402 m und der Inhalt des Durchströmungsprofils 2715 qm betrug.

Auf dem Nieder-Rhein fand man am 20. November 1873 in einem Profile bei Arnheim bei einem Wasserstande von 8,01 m + A.P. eine mittlere Geschwindigkeit von 0,56 m in der Sekunde, die kleinste dort gefundene Zahl. Die Breite des Flusses betrug zu gleicher Zeit 168 m, der Profilinhalt 357 qm und die Abfuhr per Sekunde 200 cbm.

Am 7. November 1880 hatte das Wasser in demselben Profile eine mittlere Geschwindigkeit von 1,23 m in der Sekunde bei einem Wasserstande von 11,84 m + A.P. Zu gleicher Zeit hatte der Fluss eine Breite von 168 m, ein Durchströmungsprofil von 1016 qm, während die Abfuhr 1249 cbm per Sekunde betrug.

Diese Zahlen geben die mittlere Geschwindigkeit an, so dass der Geschwindigkeit an der Oberfläche andere Zahlen entsprechen. Auch von diesen wollen wir einzelne Angaben machen. Auf dem Oberrhein wurde die grösste Oberflächengeschwindigkeit, nämlich 1,83 m, wahrgenommen am 26. Juni 1878 bei einem Wasserstand von 13,14 m + A.P. bei Lobit und einer Tiefe an der Beobachtungsstelle von 7,80 m.

Die Waal hatte die grösste Oberflächengeschwindigkeit von 1,71 m am 25. November 1875 über einer Tiefe von 7,10 m und bei einem Wasserstande von 13,88 m bei Hulhuizen. Auf dem Pannerdenschen Kanal wurde am 12. Juni 1878 bei einem Wasserstande von 12,04 m + A.P. bei Pannerden die grösste Geschwindigkeit, nämlich 1,74 m, wahrgenommen über einer Tiefe von 5,80 m.

---

[1]) Hagen, Untersuchungen über die gleichförmige Bewegung des Wassers 1876.

Bei Arnhem hatte das Rheinwasser an der Oberfläche am 25. November 1875 bei einem Wasserstande von 12,4 m + A.P. die grösste Geschwindigkeit, nämlich 1,74 m, über 6,80 m Tiefe.

Auf der Yssel bei Westervoort wurde am 17. Juli 1875 die grösste Oberflächengeschwindigkeit wahrgenommen, die bei einem Wasserstande von 10,05 m + A.P. und einer Tiefe von 2,75 m dort 1,55 m betrug.

Obige Angaben haben nur eine allgemeine Bedeutung mit Hinsicht auf äusserste Zustände.

Noch geben wir hier zum Vergleiche eine Angabe der mittleren Geschwindigkeit des Rheins in seinem Mittellaufe. Bei mittlerem Flussstande beträgt die mittlere Geschwindigkeit des Stromes unterhalb Basel 4 m, bei Kehl (bei Strassburg) 3,1 m, bei Lauterburg 2,2 m und bei Mannheim 1,3 m in der Sekunde. Hieraus ist ersichtlich, dass die mittlere Geschwindigkeit immer mehr abnimmt, je mehr sich der Fluss der niederländischen Grenze nähert.

Mit der Stromgeschwindigkeit steht die Wasserabfuhr oder das Wasserabfuhrvermögen des Flusses im engsten Zusammenhange. Für ein gegebenes Durchströmungsprofil wird das Vermögen durch die Stromgeschwindigkeit bestimmt.

Doch mit dem verschiedenen Wasserstande wechselt an einem bestimmten Punkte des Flusses auch die Oberfläche des Durchströmungsprofils ab und muss hier daher bei gleicher Geschwindigkeit die Wasserabfuhr abhängen vom Wasserstande.

Dazu kommt noch, dass beim Steigen des Wasserstandes auch die Stromgeschwindigkeit zunimmt. Dies alles macht es nötig, bei verschiedenen Wasserständen das Wasserabführungsvermögen der Flüsse anzugeben, um dadurch eine einigermassen richtige Uebersicht zu erhalten. (Siehe S. 82 [46].)

Umstehende Zahlen geben uns annähernd das Vermögen des Rheins an. Das allgemeine Gesetz, dass die Wasserabfuhr zunimmt mit der Höhe des Wasserstandes, ist aus den Zahlen klar ersichtlich. Gleichwohl ist hieraus noch keineswegs die Geschwindigkeit des Stromes abzuleiten, weil wir das Profil der Flüsse nicht beigefügt haben.

Nach den Berechnungen von Lely [1]) aus den Stromgeschwindigkeitsmessungen betrug die Wasserabfuhr des Rheins in den Niederlanden von 1870—1886 durchschnittlich 74 Milliarden Kubikmeter per Jahr. Wenn man diese Wasserabfuhr über das ganze 15,7 Milliarden Hektar grosse Stromgebiet des Rheins verteilt, ergiebt dies eine Wasserhöhe von 0,47 m. Es wird also durchschnittlich 0,47 m Regenhöhe per Jahr durch die Nebenflüsse des Rheins abgeführt. Das übrige Regenwasser verdunstet oder wird auf andere Weise durch die Natur dem Abflusse entzogen. Nehmen wir jetzt einen Regenfall für dies ganze Stromgebiet von 82 cm an, was nach van Bebber eine Zahl ergiebt [2]), die für Süddeutschland zwar richtig, für die Schweiz aber zu klein und für Norddeutschland zu gross ist, dann sehen wir, dass un-

---

[1]) Nota over de uitkomsten der waarnemingen van het slibgehalte der Nederlandsche rivieren 1887.

[2]) Hann, Klimatologie S. 483.

Tabelle der Wasserabfuhr des Rheins und seiner Arme bei verschiedenem Wasserstande[1].

| Andeutung des Flussstandes | Ober-Rhein | | Waal | | Pann. Kanal | | Nieder-Rhein | | Yssel | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Höhe des Wasserstandes bei Lobit M. + A.P. | Abfuhr per Sekunde in Kubikmetern | Höhe des Wasserstandes bei Hulhuizen M. + A.P. | Abfuhr per Sekunde in Kubikmetern | Höhe des Wasserstandes bei Pannerden M. + A.P. | Abfuhr per Sekunde in Kubikmetern | Höhe des Wasserstandes bei Arnheim M. + A.P. | Abfuhr per Sekunde in Kubikmetern | Höhe des Wasserstandes bei Westervoort M. + A.P. | Abfuhr per Sekunde in Kubikmetern |
| M.F. (1851—1860) . . . . | — | — | 10,63 | 1510 | 10,52 | 660 | 8,98 | 400 | 9,55 | 230 |
| M.F. (1861—1870) . . . . | — | — | 10,08 | 1210 | 9,96 | 490 | 8,53 | 310 | 8,99 | 165 |
| M.F. (1871—1880) . . . . | 11,43 | 2130 | 10,57 | 1480 | 10,40 | 620 | 9,04 | 410 | 9,42 | 210 |
| 1 m unter M.F. (1871—1880) | 10,43 | 1310 | 9,57 | 950 | 9,40 | 330 | 8,04 | 200 | 8,42 | 100 |
| 1 m über M.F. (1871—1880) | 12,43 | 3030 | 11,57 | 2060 | 11,40 | 950 | 10,04 | 660 | 10,42 | 360 |
| 2 m über M.F. (1871—1880) | 13,43 | 4100 | 12,57 | 2750 | 12,40 | 1340 | 11,04 | 950 | 11,42 | 520 |
| 3 m. über M.F. (1871—1880) | 14,43 | 5300 | 13,57 | 3660 | 13,40 | 1790 | 12,04 | 1300 | 12,42 | 700 |

[1]) Diese Zahlen sind der „Waterbouwkunde" von Lely, 1884, entnommen. Eine Tabelle der Abfuhr bei Wasserständen um 0,10 m differierend findet man in: Tijdschr. Inst. voor Ing. 1885—1886, S. 967.

gefähr 57 % des gefallenen Wassers im Stromgebiete des Rheins in diesen Fluss abfliesst, somit der Abströmungs-Coëfficient durchschnittlich 0,57 beträgt.

Schon auf S. 79 [43] ist angegeben, in welchem Verhältnis das Wasser des Oberrheins über die Waal, den Unter-Rhein und die Yssel verteilt wird. Wir sagten da, dass die Waal $^6/_9$ des Rheinwassers empfängt und dass der übrige Teil zwischen dem Nieder-Rhein und der Yssel wie 2 : 1 verteilt wird, so dass der Nieder-Rhein $^2/_9$ und die Yssel $^1/_9$ des Rheinwassers empfängt. Die Verteilung des Rheinwassers ist das Resultat der Uebereinkünfte zwischen den interessierten Ländern und Städten. Die Wasserverteilung zwischen der Waal und dem Pannerdenschen Kanal im Verhältnis 6 : 3 ist im Jahre 1745 festgesetzt durch eine Konvention zwischen Gelderland, Holland, Utrecht und Over-Yssel mit den Deputierten der Kriegs- und Domänenkammer zu Cleve.

Das damals festgestellte Verhältnis hat man stets zu bewahren getrachtet.

Die Verteilung des Wassers des Nieder-Rheins und der Yssel ist nicht so fest bestimmt worden. Sogar war im Jahre 1707 bei einer Konvention zwischen Utrecht, Gelderland und Over-Yssel die Rede von einer gleichen Wasserverteilung für beide Flüsse. Doch später ging man mehr aus von der Idee, an die Yssel nur $^1/_9$ des Rheinwassers abzugeben, und in diesem Sinne wurde denn auch im Jahre 1771 in einer Konvention zwischen Holland und Gelderland (ohne Ober-Yssel) ein Beschluss gefasst, welcher durch den König von Preussen bekräftigt wurde. So erhielt jene Wasserverteilung das Bürgerrecht und es blieb bis in unsere Zeit bestehen.

Dennoch hat sich die Natur nicht immer an die ihr durch den Menschen aufgezwungenen Gesetze gehalten. Durch die Natur ist den Beobachtungen gemäss die wirkliche Wasserverteilung anders als die gesetzliche erfolgt. Wir geben in nachstehender Tabelle eine Uebersicht der wirklichen Wasserverteilung des Rheins und seiner Arme für verschiedene Jahre und bei verschiedenen Wasserständen.

Wasserverteilung bei nachstehenden Wasserständen bei Pannerden.

| Jahr | Wasserstand bei Pannerden | Ober-Rhein | Waal | Nieder-Rhein | Geld. Yssel |
|---|---|---|---|---|---|
| 1873 | 10,68 + A.P. | 9 | 6,42 | 1,68 | 0,90 |
| 1875 | 10,68 " | 9 | 6,31 | 1,75 | 0,94 |
| 1879 | 12,35 " | 9 | 6,08 | 1,86 | 1,06 |
| 1880 | 9,68 " | 9 | 6,76 | 1,49 | 0,75 |
| " | 13,76 " | 9 | 6,01 | 1,95 | 1,04 |
| 1882 | 9,55 " | 9 | 6,52 | 1,76 | 0,72 |
| " | 11,65 " | 9 | 6,18 | 1,79 | 1,03 |
| 1883 | 11,22 " | 9 | 6,20 | 1,80 | 1,00 |
| 1884 | 8,66 " | 9 | 6,68 | 1,73 | 0,59 |

Wirkliches Verhältnis der Wasserverteilung des Rheins und seiner Arme in verschiedenen Jahren und bei verschiedenen Wasserständen[1]).

| Jahre | Wasserstand bei Pannerden, wofür die Verteilung gilt | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 m − M.F.[2]). 9,68 m + A.P. | | | | M.F. 10,68 m + A.P. | | | | 1 m + M.F. 11,68 m + A.P. | | | |
| | Ober-Rhein | Waal | Nieder-Rhein | Geld. Yssel | Ober-Rhein | Waal | Nieder-Rhein | Geld. Yssel | Ober-Rhein | Waal | Nieder-Rhein | Geld. Yssel |
| Festgesetzte Verteilung | 9 | 6 | 2 | 1 | 9 | 6 | 2 | 1 | 9 | 6 | 2 | 1 |
| 1812 | — | — | — | — | 9 | 6,24 | 2,04 | 0,72 | — | — | — | — |
| 1837 | — | — | — | — | 9 | 6,33 | 1,95 | 0,72 | — | — | — | — |
| 1841 | — | — | — | — | 9 | 6,50 | 1,73 | 0,77 | 9 | 6,40 | 1,80 | 0,80 |
| 1843 | — | — | — | — | 9 | 6,36 | 1,93 | 0,71 | 9 | 6,01 | 2,11 | 0,88 |
| 1859 | 9 | 6,70 | 1,53 | 0,77 | 9 | 6,65 | 1,40 | 0,95 | 9 | 6,34 | 1,64 | 1,02 |
| 1862 | 9 | 6,40 | 1,84 | 0,76 | 9 | 6,10 | 1,97 | 0,93 | 9 | 6,10 | 1,87 | 1,03 |
| 1866 | 9 | 6,65 | 1,54 | 0,81 | 9 | 6,31 | 1,73 | 0,96 | 9 | 6,37 | 1,66 | 0,97 |
| 1871 | 9 | 6,39 | 1,62 | 0,99 | 9 | 6,29 | 1,61 | 1,10 | 9 | 6,21 | 1,71 | 1,08 |
| 1872 | 9 | 6,51 | 1,56 | 0,93 | 9 | 6,34 | 1,63 | 1,03 | 9 | 6,29 | 1,63 | 1,08 |

[1]) Siehe die jährlichen „Verslagen der Openb. Werken". — [2]) M.F. = Mittlerer Flussstand.

Aus vorstehenden Zahlen erhellt, dass nach den Wahrnehmungen die wirkliche Verteilung des Wassers des Ober-Rheins stets von den konventionellen Zahlen abweicht. Die Waal empfängt andauernd mehr Wasser, als ihr durch Konvention zugewiesen ist. In keiner einzigen der Angaben, die wir seit 1812 besitzen, sahen wir sie die gesetzliche Zahl innehalten. In einzelnen Fällen (1835 und 1874) empfing sie selbst $^7/_9$ und $\frac{7{,}1}{9}$ von dem Wasser des Ober-Rheins, anstatt $^6/_9$.

Durch diese zu grosse Wasserzufuhr in die Waal sind Nieder-Rhein und Yssel immer im Nachteile. Bei keinem der Beispiele der vorstehenden Tabelle sehen wir, dass der Unter-Rhein sein gesetzliches Teil Wasser empfängt. Bei der Yssel findet dies nur in einzelnen Fällen statt, und zwar meistens bei hohem Flussstande. Bei dem niedrigen Wasserstande von 1884 jedoch empfing die Yssel nur 0,59 des gesetzlichen Wassers, welches $^1/_9$ von dem des Ober-Rheins beträgt.

So sehen wir also, dass die Waal zu viel Wasser empfängt und dass Yssel und Rhein zusammen ebensoviel zu wenig empfangen. Von den beiden letzteren bekommt allein bei hohem Wasserstande die Yssel ihren gesetzlichen Anteil, während dem Nieder-Rhein in keinem Falle der ihm zugewiesene Teil zugeführt wird.

Dass bei hohem Wasserstande die Yssel verhältnissmässig mehr Wasser empfängt als bei niedrigem Wasserstande, ist ganz erklärlich aus der Form des Flusses bei der Teilung. Westlich vom Rhein liegt auf kurzen Abstand längs dieses Flusses, und zwar von der Malburgschen Fähre (bei Arnheim) bis zum Bandeiche in der Nähe von Huisen ein hoher Deich. Dieser verhindert bei hohem Wasserstande, dass das Rheinwasser sich an der Stelle der Teilung in Rhein und Yssel über die Malburgschen Aussendämme stürzt, so dass das Wasser auf dem Wege zum Nieder-Rhein den nicht viel mehr als 1 km breiten Raum zwischen den beiderseitigen Deichen unterhalb der Malburgschen Fähre durchströmen muss. So bietet die Ysselmündung mit den trichterförmig zulaufenden Deichen bei Hochwasser eine fast ebenso gute Gelegenheit zum Wasserempfange, als der Rhein. Doch bei niedrigem oder gewöhnlichem Wasserstande, wenn das Wasser auf das Sommerbett des Flusses beschränkt ist, geniesst die Yssel die Vorteile des besseren Wasserempfanges nicht. Nach der Berechnung von **Lely** ist von 1880—1884 die durchschnittliche jährliche Wasserabfuhr des Ober-Rheins 77 Milliarden Kubikmeter, wovon die Waal 54, der Nieder-Rhein 14,6 und die Yssel 8,4 Milliarden empfängt.

# Der Schlammgehalt des Rheins.

Der Rhein führt, wie alle Flüsse in grösserem oder geringerem Masse, in seinem Wasser eine gewisse Menge fester Stoffe mit sich. Die festen Stoffe können im Wasser aufgelöst sein oder vom Wasser getragen werden. Auch kann der Transport fester Stoffe stattfinden durch ein Fortschieben und Fortschleifen längs des Bodens des Flusses. Kies und Steine, sowie auch Sand werden in den Flüssen ohne Zweifel schiebend längs des Bodens fortbewegt.

Ueber die Arbeit des Wassers in letzterem Sinne sind uns beim Rhein in den Niederlanden keine wissenschaftlichen Untersuchungen bekannt. Doch hinsichtlich der mitgeführten festen Stoffe sind in den letzten Jahren, von 1869—1885, viele Beobachtungen gemacht, deren Resultate wir hier mitteilen:

Schlammabfuhr des Ober-Rheins.

| Untersuchungsjahr | Wasserabfuhr des Rheins in Milliarden Kubikmeter | Schlammabfuhr des Ober-Rheins | | Durchschnittlicher Schlammgehalt in Decigrammen per Kubikmeter Wasser (runde Summen) |
|---|---|---|---|---|
| | | in Millionen Kilogramm | in Zahlen von 1000 Kubikmeter in lufttrockenem Zustande | |
| 1870 | 64 | 3600 | 2250 | 560 |
| 1871 | 66 | 3300 | 2060 | 500 |
| 1872 | 71 | 3500 | 2190 | 490 |
| 1873 | 62 | 3000 | 1880 | 480 |
| 1874 | 43 | 1900 | 1190 | 440 |
| 1875 | 68 | 4200 | 2630 | 620 |
| 1876 | 87 | 5400 | 3380 | 620 |
| 1877 | 86 | 4600 | 2880 | 530 |
| 1878 | 91 | 5000 | 3130 | 550 |
| 1879 | 94 | 5800 | 3630 | 620 |
| 1880 | 84 | 6000 | 3750 | 710 |
| 1881 | 78 | 3800 | 2380 | 490 |
| 1882 | 85 | 5100 | 3190 | 600 |
| 1883 | 78 | 3800 | 2380 | 490 |
| 1884 | 60 | 2200 | 1380 | 370 |
| 1885 | 65 | 3200 | 2000 | 490 |
| Total von 1870—1885 | 1182 | 64400 | 40300 | — |

Die durchschnittliche jährliche Schlammabfuhr beträgt nach Vorstehendem für den Ober-Rhein 2,5 Millionen Kubikmeter oder 4 Milliarden Kilogramm. Im Vergleich mit der Wasserabfuhr ergiebt dies einen Schlammgehalt von 54 dg per Kubikmeter.

Wenn wir diesen Schlamm im Verhältnis über das ganze Stromgebiet verteilt denken, so liefert derselbe im lufttrockenen Zustande eine Schicht von 0,016 m per Jahr. Es wird also durchschnittlich per Jahr eine Schicht fester Stoffe von 0,016 m Dicke vom Stromgebiete des Rheins nach den Niederlanden oder in die Meere abgeführt.

Der Schlamm im Flusswasser wird nicht in bestimmten Lagen durch den Fluss geführt, etwa so, dass die schwereren festen Bestandteile niedriger und die weniger schweren höher treiben, wie man leicht denken könnte. Aus den Beobachtungen war vielmehr ersichtlich, dass durch die fortwährend rollende Bewegung des Wassers der Schlamm ziemlich gleichmässig oder besser ohne eine bestimmte Ordnung durch die Wasserschichten verteilt war.

Hierdurch stimmt die Wasserverteilung des Rheins mit der Schlammverteilung über die verschiedenen Arme so ziemlich überein. Aus den Beobachtungen von 1880—1884 fand Lely als durchschnittliche jährliche Wasser- und Schlammabfuhr das Folgende:

| | Durchschnittliche jährliche Wasserabfuhr in Milliarden Kubikmeter | Durchschnittliche jährliche Schlammabfuhr in Millionen Kilogrammen |
|---|---|---|
| Ober-Rhein | 77 | 4200 |
| Waal | 54 | 3300 |
| Nieder-Rhein | 14,6 | 840 |
| Yssel | 8,4 | 470 |

Aus einer Vergleichung des Schlammgehaltes in den verschiedenen Rheinarmen geht weiter hervor:

1) dass der Schlammgehalt bei Pannerden, Westervoort, St. Andries (Waal) und Arnheim fast gleich gross ist;
2) dass der Schlammgehalt bei Kampen etwas kleiner ist als bei eben genannten Plätzen, und derselbe einen um so grösseren Unterschied zeigt, je höher die Wasserstände sind. Diese Erscheinung muss wahrscheinlich den kleinen Flüsschen aus Gelderland zugeschrieben werden, welche der Yssel Wasser zuführen, das nicht so schlammreich ist;
3) dass der Schlammgehalt bei Nimwegen und bei Gorinchem viel grösser ist als bei den übrigen Plätzen längs der Rheinarme.

Die Ursache dieser letzten Erscheinung ist noch nicht genügend aufgeklärt.

Beim Vergleiche des Schlammgehaltes des Rheins mit dem der Maas ersieht man, dass, obschon der Rhein absolut mehr Schlamm abführt, doch die relative Menge beim Rhein ungefähr die Hälfte von dem der Maas beträgt. Während die Wassermenge der Maas per Jahr ungefähr 0,14 von der des Rheins ausmacht, ist ihr Schlammabfuhr 0,27 von dem des Rheins. Aus den Schlammuntersuchungen

hat sich ergeben, dass die Flüsse keinen Sand in schwebendem Zustande fortführen[1]. Gleichwohl darf man hierbei nicht aus dem Auge verlieren, dass die tiefstgenommenen Wasserproben im Flusse noch ± 0,50 m über dem Boden lagen. Wird auch kein Sand in schwebendem Zustande im Flusse gefunden, so kann doch die Verschiebung von Sand über den Boden nicht geleugnet werden. Die allgemeine Ansicht geht denn auch dahin, dass der Sand sich rollend oder schiebend über und dicht am Boden fortbewegt.

Die Frage, wo der vom Flusse mitgeführte Schlamm bleibt, kann noch nicht genügend beantwortet werden. Doch werden beim Ueberströmen der Flüsse die Aussendeiche jedesmal mit dünnen Lagen Schlamm bedeckt. Diesem Umstande ist es denn auch zuzuschreiben, dass die Aussendeiche überall höher liegen als das umdeichte Land. Während das umdeichte Land von der Ueberströmung und somit auch von der Zufuhr von Flussschlamm abgeschlossen ist, werden die Aussendeiche dadurch fortwährend erhöht.

Dass die Erhöhung der Aussendeiche durch das Absetzen fester Stoffe ziemlich ansehnlich ist, zeigte sich im Jahre 1841, als das Fährhaus von Lekskensveer bei Wageningen erneuert wurde. Beim Graben fand man den Flur eines früheren Fährhauses 2 m tiefer als dort, wo er in dem genannten Jahre gelegt wurde[2]. Aus welcher Zeit dieser erste Flur stammt, ist nicht bekannt, doch er zeugt von einer 2 m hohen Erhöhung des Bodens in keiner langen historischen Zeit.

Dergleichen Anhäufungen sollen auch bei Steinfabriken wahrgenommen worden sein.

Ferner wird der Schlamm mitgeführt nach Stellen, wo durch geringere Wasserbewegung der Strom sein Tragvermögen verliert. Dies fand z. B. vor kurzer Zeit noch statt in dem Biesbosch, ein breites Wasser, worin die Merwede sich teilweise ergoss und das in historischer Zeit zu einem Archipel kleiner Inselchen angeschlämmt ist[3].

Dass auch das Flussbett selbst an den Stellen, wo durch lokale Ursachen das Wasser zur Ruhe kommt, durch Absetzen fester Stoffe erhöht wird, ist nicht zu leugnen. Dennoch erfolgt die Erhöhung des Bettes, die wir auf S. 66 [30] kennen lernten, mehr durch die Stoffe, welche rollend und schiebend über den Boden bewegt werden. Verlassene Flussarme, durch die kein Strom mehr läuft, bieten oft einen guten Sammelplatz für die feinen Teilchen, welche das Wasser schwebend mitführt.

Doch wo der Fluss sich in ein breiteres Wasser, in ein Haff oder in Aestuarien ergiesst, da findet sicher die ansehnlichste Schlammablagerung statt. Die südholländischen und zeeuwschen Delta-Inseln sind ganz bestimmt grösstenteils aufgebaut aus Schlamm, der besonders vom Rhein, doch auch von der Maas und der Schelde in das Haff,

---

[1]) Fijnje, Verhandelingen van het Bataafsch Gen. te Rotterd. 1882, S. 29. Lely, Nota over de uitkomsten der waarnemingen van het slibgehalte, 1887, S. 65.

[2]) Geldersche Volksalmanak 1843.

[3]) Dieser Anwuchs ist deutlich ersichtlich aus drei Kärtchen von dem Biesbosch für die Jahre 1699, 1730 und 1833in „Nederland en zijne Bewoners“ door H. Blink.

welches hier in der ältesten Zeit sich am Meere ausstreckte, eingeführt wurde.

Dass ferner noch ein Teil dieses Schlammes in die See geführt und da durch die Ebbe- und Flutströme weiter getragen wird, lehrte die Untersuchung des Schlammes aus dem Hafen von Ymuiden. In diesem Hafen fand man Schlamm, der zufolge chemischer Untersuchung aus dem Rhein oder aus den anderen grossen Flüssen gekommen sein muss [1].

Die festen Stoffe, die auf diese Weise von den Flüssen fortgeführt werden, zerstreuen sich je nach den Umständen zum Teil in den unteren Lauf, zum Teil in die See.

Ueber die Zusammensetzung der festen Stoffe, welche der Rhein mit sich führt, liegen nur die Resultate einiger chemischen Analysen vor. Im Jahre 1885 wurden die festen Stoffe des Rheins von Professor **Oudemans** chemisch untersucht, um festzustellen, welchen Veränderungen der Schlamm im Flusse unterliegt. Die chemische Zusammensetzung des an verschiedenen Stellen aus dem Flusse genommenen Schlammes wurde zu dem Zwecke mit einander verglichen. Die Resultate finden sich in nachstehender Tabelle.

Rheinschlamm-Analysen (1885).

<table>
<tr><th rowspan="2">Datum</th><th rowspan="2">Beobachtungsstelle</th><th colspan="8">Prozentische Zusammensetzung des Schlammes</th></tr>
<tr><th>Kohlsaurer Kalk</th><th>Kohlsaures Magnesia</th><th>Eisenoxyd und Spuren Alaunerde</th><th>Wasser</th><th>Organischer Stoff</th><th>Eisenhaltige kieselsaure Alaunerde (Thon)</th><th>Unaufgelöste Minerale</th></tr>
<tr><td>12. Okt.</td><td>Lobit</td><td>21,1</td><td>0,8</td><td>3,5</td><td>2,0</td><td>8,4</td><td>13,3</td><td>51,7</td></tr>
<tr><td>12. „</td><td>Pannerden</td><td>17,8</td><td>1,2</td><td>2,8</td><td>1,9</td><td>8,0</td><td>13,9</td><td>55,8</td></tr>
<tr><td>12. „</td><td>Arnheim</td><td>22,3</td><td>2,4</td><td>2,6</td><td>2,3</td><td>10,1</td><td>15,2</td><td>45,3</td></tr>
<tr><td>13. „</td><td>Wijk bei Duurst.</td><td>17,6</td><td>1,6</td><td>1,9</td><td>2,0</td><td>7,9</td><td>13,9</td><td>50,0</td></tr>
<tr><td>13. „</td><td>Schoonhoven</td><td>16,8</td><td>0,8</td><td>1,4</td><td>2,0</td><td>9,0</td><td>15,0</td><td>53,3</td></tr>
<tr><td>4. Nov.</td><td>Lobit</td><td>28,4</td><td>Spuren</td><td>Spuren</td><td>1,8</td><td>7,4</td><td>14,9</td><td>46,4</td></tr>
<tr><td>4. „</td><td>Pannerden</td><td colspan="2">26,4</td><td>8,8</td><td>2,0</td><td>8,1</td><td>9,3</td><td>46,4</td></tr>
<tr><td>4. „</td><td>Arnheim</td><td colspan="2">29,2</td><td>2,9</td><td>2,3</td><td>8,4</td><td>14,4</td><td>44,8</td></tr>
<tr><td>5. „</td><td>Wijk bei Duurst.</td><td>22,6</td><td>1,8</td><td>1,3</td><td>1,8</td><td>10,6</td><td>16,4</td><td>44,0</td></tr>
<tr><td>5. „</td><td>Schoonhoven</td><td colspan="2">13,8</td><td>0,8</td><td>2,3</td><td>8,1</td><td>14,2</td><td>60,0</td></tr>
</table>

Die Unterschiede in der Zusammensetzung des Schlammes an vorstehenden Plätzen sind nicht gross. Bei gleichzeitigen Untersuchungen in einem einzigen Querprofil würde man dieselben Unterschiede erhalten können. Bezüglich der Veränderungen in der Zusammensetzung des Schlammes in den Flüssen auf niederländischem Gebiete lässt sich hieraus nichts ableiten. Vielleicht würde das Resultat besser sein, wenn man den Fluss in seinem Laufe durch Deutschland mit in diese Unter-

[1]) Conrad. Beoordeeling van de zeehaven te Scheveningen 1884.

suchung zöge. Gleichwohl sind stets so viele Faktoren, welche Einfluss auf die Art der festen Stoffe im Wasser ausüben, mit in Rechenschaft zu ziehen, dass die Beantwortung dieser Frage jederzeit schwierig bleiben wird.

---

## Das Entstehen der Insel der Bataver.

Können wir auch keine volle Aufklärung geben über den Verbleib der festen Stoffe, die der Rhein mit sich führt, so haben wir doch gezeigt, dass ein ansehnlicher Teil davon in Flusserweiterungen, in verlaufenen Flussarmen u. s. w. abgesetzt wird. Dies steht ganz in Uebereinstimmung mit dem Naturgesetze der Schlammablagerung und wird daher auch in früheren Zeiten so gewesen sein. Naturgemäss finden wir somit längs der Flüsse Bodenformationen, die aus Schlammablagerungen entstanden sind. Und an dem deltabildenden Rhein muss dies der Natur der Sache nach ganz besonders der Fall sein. Denken wir uns die Flussschlammbildungen fort, dann bleibt der Boden übrig, welcher vor der Schlammablagerung vorhanden war. Wenn man nun eine Linie zieht von Grave über Nimwegen und dieselbe von hier umbiegt nach Lobit, dann bildet diese Linie die obere Grenze des gemeinschaftlichen Delta-Gebietes der Maas und des Rheins. Denkt man sich nun aus diesem Gebiete die alluvialen Flussablagerungen fort, so bleibt hier zwischen den noord-brabantschen und den gelderschen diluvialen Bodenstrichen ein Thal von anfänglich ungefähr 27 km Breite übrig, welches nach Westen zu unregelmässig an Breite zunimmt. Die Tiefe des Thales ist annähernd 2,2 m + A.P. bei Elst (im Osten), 3 m — A.P. bei Opheuschen, 9 m — A.P. bei Gorinchem und fällt im Westen bis zu 16 m — A.P.[1]) ab.

In der Linie Arnheim—Nimwegen lag der Boden dieses diluvialen Thales ungefähr 7 m unter dem gegenwärtigen mittleren Flussstande an jenen Orten, bei Gorinchem 11 m unter dem mittleren Wasserstande daselbst.

In dieses Aestuarium ergossen am Ende der diluvialen Zeit der Rhein und die Maas ihr mit Schlamm durchsetztes Wasser. Natürlich musste ein Teil dieses Schlammes sinken, als das Flusswasser in das Aestuarium mit einem breiteren Profile eintrat und demzufolge noch die Stromgeschwindigkeit abnahm. Auch führten die Flüsse bei hohen Wasserständen längs des Bettes noch Sand und Gerölle mit. So wurde das Mündungsbecken seichter und seichter, bis endlich nur noch einige Rinnen übrig blieben, durch welche die Flüsse strömten. Ein bestimmtes Bett hatten damals die Flüsse noch nicht, flossen jedoch durch verschiedene Arme, umgeben von niedrigen, sumpfigen, durch

[1]) Seelheim, Verslag omtrent het onderzoek der grondsoorten in de Betuwe 1883, S. 37.

Schlammablagerung entstandene Inseln, die bei Hochwasser jedesmal überströmten. Durch diese Ueberströmungen und die darauf folgenden Schlammablagerungen wurden die Landstriche fortwährend höher.

Von den verschiedenen Rinnen im Boden, wodurch das Flusswasser floss, gingen einzelne im Laufe der Zeiten verloren. Dort, wo der Strom schwächer wurde, füllten diese Rinnen sich an mit Schlammstoffen und Gerölle und verschwanden allmählich. In einzelnen Rinnen, die noch einen starken Strom behielten, fand sogar längs des Bodens noch Anfuhr von Gerölle statt, das sich endlich beim Vermindern der Stromgeschwindigkeit festlagern musste. Hier entstanden im Strome Sand- oder Kiesbänke, die das Wasser zurückhielten und auf die sich später, nachdem der Flussarm sich mehr verlief, noch dünne Thonlagen ablagerten.

Aus diesem Grunde findet man mitten in den Thonlandstrichen Sand- und Kiesbänke mit dünnen Thonlagen bedeckt. Dieselben weisen bestimmt auf frühere Flussarme, die durch Ablagerungen verschwunden sind, hin. Die frühere Sandgrube bei Buurmalsen an der Linge legt hiervon Zeugnis ab.

---

## Geschichte des deltabildenden Rheins.

Der deltabildende Teil des Rheins hat in historischer Zeit manche Veränderungen erfahren. Zum Teil sind die Veränderungen eine Folge der Thätigkeit des Flusses selbst, seines Wirkens auf die Ufer durch die Erosion des Stromes, der Verlegung seines Bettes durch Ablagerung fester Bestandteile an und Wegführung solcher von einzelnen Stellen, der Ueberströmungen, nach denen das Wasser sich ein neues Bett grub, und anderer natürlicher Ursachen. Doch auch die Arbeit des Menschen war im Laufe der Zeiten ein mächtiger Faktor in der Entwicklung der Form des Stromes.

So wie wir jetzt den Rhein und seine Arme sehen, können wir sie als Produkte dieser Gesamtthätigkeit der Natur und der Bewohner betrachten. Der Mensch korrigierte fortwährend die Natur und umgekehrt die Natur wieder den Menschen. Hätte einer dieser Faktoren in der Entwicklungsgeschichte des Rheins gefehlt, sei es die freie Thätigkeit des Flusses, sei es die Arbeit des Menschen (die letzte können wir am einfachsten als nicht gethan hinstellen), so würden wir hier einen anderen Fluss und ein anderes Land sehen.

Um also die Faktoren in der Entwicklung des Flusses kennen zu lernen, um zu erfahren, welche Kräfte ihn gebildet haben und von welcher Thätigkeit wir jetzt das Resultat sehen, müssen wir in der Geschichte des Rheins nachforschen, soweit uns dies möglich ist. Fangen wir dabei an mit dem, was die ältesten Geschichtschreiber dieser Landstriche, die Römer, über den Rhein mitteilen!

Von den alten Geschichtschreibern und Geographen geben besonders Cäsar, Tacitus und Pomponius Mela von dem unteren Laufe des Rheins Nachricht.

**Cäsar** sagt, dass der Rhein, wenn er sich dem Ozean nähert, sich in verschiedene Arme teilt, viele und sehr grosse Inseln bildet und sich endlich in verschiedenen Mündungen in den Ozean ergiesst [1]).

**Tacitus** meldet, dass der Rhein sich an der Grenze des bataafschen Grundgebietes gleichsam in zwei Arme teilt. Der Arm, welcher

---

1) Caesar, De bello Gallico cap. IV, 10.

längs Germanien läuft, behält den Namen und den schnellen Strom des Rheins, bis er sich in den Ozean ergiesst. Der Arm dagegen, der mit langsamem Strome längs Gallien fliesst, führt den Namen Waal. Bald ändert sich aber auch diese Benennung wieder, indem er sich unter dem Namen Maas in einer weiten Mündung in den Ozean ergiesst [1]).

**Pomponius Mela** erwähnt, dass der Rhein sich nicht weit von der See in verschiedene Arme teilt, wovon der linke bis zur Mündung den Namen Rhein beibehält (der jetzige Nieder-Rhein), während der rechte (die Yssel) erst dieselbe Breite behält, allmählich jedoch sich zu einem See erweitert, der auf der grössten Breite Flevo genannt wird [2]).

**Ptolomeus**, der im Anfange des zweiten Jahrhunderts nach Christus lebte, nennt drei Arme des Rheins und giebt die geographische Breite einer jeden dieser Mündungen an [3]).

Bei den verschiedenen alten Beschreibungen ist zu bemerken, dass sie besonders unsicher sind hinsichtlich der Anzahl Rheinmündungen. Tacitus spricht von zwei Mündungen und Ptolomeus nennt deren drei. Die meisten alten Dichter erkennen dem Rhein einstimmig zwei Mündungen zu und sprechen von „Rhenus bicornis“ (= zweihörnig), bifidus (= in zwei Arme geteilt).

Auffällig ist hierbei, dass Tacitus von den drei jetzt bestehenden Armen den nördlichen weglässt (die jetzige Yssel), während Mela den südlichsten (die gegenwärtige Waal) nicht erwähnt. Dies gab Dr. Leemans Veranlassung zu der Vermutung, dass das Unerwähntlassen der Yssel an die Zeit erinnere, wo dieser Fluss noch nicht mit dem Rhein in Verbindung stand, da nach der Ansicht vieler die Drususgracht, die Verbindung des Rheins bei Westervoort mit der Yssel bei Doesburg, erst von Drusus gegraben wurde (13 Jahre v. Chr.). Später werden wir sehen, dass das Graben dieser Wasserrinne durch Drusus am Ende nichts anderes war als eine Verbesserung eines teilweise verlaufenen Flussarmes.

Dass Mela den südlichen Arm des Rheins, die Waal, nicht nennt, lässt nach Leemans an eine Abdämmung dieses Flusses denken, welche zu dem Zwecke gelegt sein muss, um der Yssel mehr Wasser zuzuführen. Dieser Damm soll nach der Ansicht einiger von Claudius Civilis in seinem Kampfe gegen die Römer vernichtet sein [4]).

---

[1]) Tacitus, Annales II, 6.
[2]) Pomponius Mela, De situ orbis III, 2.
[3]) Ptolomeus, Geogr. II, 9.
[4]) Siehe hierüber: Acker Stratingh, Aloude Staat der Nederlanden I, S. 48. 170. Lemans, Romansche oudheden te Rosfem S. 6.

## Geschichte der Verbindung des Rheins und der Yssel.

Der Rhein hat schon in sehr alter Zeit einen Teil seines Wassers durch die Yssel abgeführt. Die früheste Verbindung des Rheins mit der Yssel hat indes jetzt zu bestehen aufgehört. Bei Rees floss in alter Zeit das Rheinwasser durch einen Arm im Norden längs Montferland, weiter an Terborg und Deutinchem vorbei, um unterhalb Doesburg der gegenwärtigen Yssel zu folgen. Das Bett der Alten Yssel ist deshalb grösstenteils als ein altes Rheinbett zu betrachten. Dies wird bewiesen durch die gesamten Flussverhältnisse der Alten Yssel. Die breiten Streifen Fluss-Alluvium längs der Ufer, die Breite des Bettes und der zickzackförmige Lauf der Alten Yssel stimmen durchaus nicht überein mit den Kennzeichen eines so kleinen Flusses, wie es die Yssel jetzt ist. Ueberdies liegen zwischen dem Rhein bei Rees und der Alten Yssel verhältnismässig niedrige Landstriche, welche bei hohem Flussstande das Wasser noch heute von dem Rhein zur Yssel überlaufen lassen. Dies alles spricht für die Vermutung, dass in alter Zeit die erste Teilung des Rheins bei Rees stattfand und dass von da ein Rheinarm durch die Alte Yssel lief. Zu welcher Zeit dieser Arm zu bestehen aufgehört hat, können wir nicht mit Bestimmtheit sagen.

Das Bestehen einer solchen Verbindung zwischen Rhein und Yssel wird angenommen von **Staring** und **Lorié** [1], zwei der besten niederländischen Geologen. **Acker Stratingh** [2] bestreitet zwar Starings Ansicht, doch auf einer ganz unrichtigen Basis. Wenn Acker Stratingh meint, dass der hohe Boden zwischen beiden Flüssen eine solche Verbindung verhindere, so müssen wir bestimmt auf die Unrichtigkeit dieser Behauptung hinweisen, da sogar im Jahre 1875 das zwischenliegende Gebiet noch überströmt wurde [3]. Wissen wir es auch nicht aus historischen Schriften, so spricht doch die Gesamtbildung des Landstriches für die Verbindung.

Der Rhein steht auch jetzt noch immerwährend in Verbindung mit der Yssel durch ein sich in vielen Krümmungen dahinziehendes Wasser, das vielfach den Namen Drususgracht oder Neue Yssel führt. Diese Verbindung soll nämlich nach der Ansicht einiger von Drusus hergestellt worden sein und darnach den Namen erhalten haben.

Doch es muss auch noch die Frage beantwortet werden, ob nicht vor der Zeit der Römer längs dieses Weges, wo gegenwärtig die Drususgracht läuft, eine natürliche Verbindung des Rheins mit der Yssel bestanden hat?

**Staring** und nach ihm Lorié nehmen das Bestehen dieser natürlichen Verbindung auf Grund der Gesamtbildung des Bodens unseres

---

[1] Staring, De bodem van Nederland I, S. 371. — Lorié, Beschouwingen over het diluvium (Tijdschr. Ned. Aardr. Gen. 1887. Uitgebr. art. Nr. 2, S. 444).

[2] Acker Stratingh, Aloude Staat I, S. 230.

[3] Caland, Kaart van het hooge opperwater der Nederlandsche rivieren 1875—1876.

Erachtens mit Recht an. Von Westervoort am Rhein läuft ein natürliches Thal durch die höheren Landstriche nach Nordosten, welches nicht mehr als ± 11 m + A.P. hoch ist, während der mittlere Flussstand bei Westervoort ± 10 m + A.P. beträgt, die höchsten Wasserstände dagegen ± 4 m + A.P. erreichen. Denkt man sich nun aus genanntem Thale die Flussablagerungen fort, so bleibt eine Vertiefung übrig, durch welche schon bei mittlerem Wasserstande das Wasser des Rheins abfliessen musste. Diese Thatsache lässt das Bestehen einer natürlichen Verbindung beider Flüsse ausser Zweifel erscheinen.

Ueber die Richtigkeit der historischen Erzählung, wonach Drusus diese Verbindung hätte graben lassen, kann uns also weder die Geschichte noch die Gesamtbildung des Bodens genügende Aufklärung geben. Jedoch birgt die historische Erzählung durchaus keine Unwahrscheinlichkeit. Sehr gut ist es möglich, dass Drusus' Soldaten an diesem Verbindungsarme gearbeitet haben. Vielleicht hatte derselbe sich mit alluvialen Ablagerungen festgesetzt zu einer Zeit, wo das Rheinwasser schon bei Rees in die Alte Yssel floss. Dass Drusus diesen alten Arm wieder hergestellt oder verbessert hat, steht daher keineswegs im Widerspruch mit der natürlichen Entwicklung [1].

---

## Geschichte der Waal.

Seit ungefähr anderthalb Jahrhunderten entsteht die Waal, wie wir auf S. 42 [6] beschrieben, durch die Teilung des Rheins bei Pannerden. Gleichwohl ist diese Teilung keineswegs eine natürliche. Die Strecke des Rheins oberhalb der gegenwärtigen Trennung von der Yssel hat in historischer Zeit grosse Veränderungen erfahren. Diese sind teilweise entstanden durch die Thätigkeit des Flusses, welche sich in der Vergrösserung der Buchten seiner Ufer äusserte, teilweise durch die Arbeit des Menschen, der die Natur korrigierte.

Mit absoluter Gewissheit lässt sich nicht sagen, wo die Trennung der Waal von dem Rheine vor Beginn unserer Zeitrechnung stattfand. Nichtsdestoweniger zeigt die natürliche Bodenformation ziemlich bestimmt an, dass östlich der Hügel des Niederijkswaldes, auf denen Nimwegen liegt, dereinst ein ziemlich ansehnlicher Fluss nach Norden strömte. Die Ostseite dieser Hügel bei Beek und Upbergen zeigt einen steilen Abhang, der ohne allen Zweifel durch die Erosion des Wassers gebildet wurde. Des weiteren strömt hier durch die niedrig gelegenen Landstriche ein Flüsschen, Meer genannt, welches am Fusse des

---

[1]) Siehe hierüber ausführlicher: H. Blink, Nederland en zijne bewoners I, S. 375.

Duivelsberges zwischen Beek und Wijler durch einen länglichen See fliesst. Dieser kleine See ist wahrscheinlich ein Ueberbleibsel eines alten Flusses.

Auch bei Cleve kann man Spuren von der Thätigkeit eines Flusses finden. Die ganze Bucht zwischen dem Hotel Maywald und Berg und Thal ist ganz bestimmt durch das Wasser erodiert [1]). Die Ansichten der Geschichtsforscher über diesen alten Lauf der Waal sind verschieden.

**Van Spaen** [2]) hat bereits 1801 den Lauf der Waal längs Cleve direkt nach Nimwegen verteidigt, und auch Janssen schloss sich ihm an. Van Spaen meint, dass im neunten Jahrhundert n. Chr. dieser Lauf aufgehört hat. **Acker Stratingh** [3]) und **van den Bergh** [4]) widersprachen der Ansicht bezüglich des Bestehens dieses Laufes, doch nicht auf der Basis genügender Gründe. Ob der Arm im neunten Jahrhunderte noch bestand, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen; gewiss ist indes, dass er dereinst bestanden hat.

Das wahrscheinlichste ist, dass vor Beginn unserer Zeitrechnung oberhalb Cleve bereits Teilungen des Rheins bestanden und dass einer dieser Arme an Cleve vorbei nach Nimwegen lief. Ein anderer Arm wird weiter östlich gelaufen sein, an Lobit vorbei, und sodann nach Nordwesten. Sehr wahrscheinlich standen beide noch durch Gewässer miteinander in Verbindung. Ein Hauptarm jedoch zweigte sich noch bei Lobit ab, der in westlicher Richtung nach Nimwegen strömte und sich dort mit dem früher erwähnten Arme längs Cleve vereinigte.

Diese Arme liefen bei Beginn unserer Zeitrechnung noch durch ein sumpfiges Deltagebiet, weshalb sie allein bei niedrigem Wasserstande ein festes Bett hatten. Da aber dem Strome bei Hochwasser noch keine Deiche Widerstand leisteten, so konnte der Fluss sein Bett sehr leicht verlegen. An verschiedenen Stellen in diesem Gebiete sind denn auch noch Spuren alter Flussbette zu bemerken.

Auf S. 93 [57] erwähnten wir bereits, dass die Waal während der Zeit der Römer an der oberen Mündung wahrscheinlich abgedämmt war, bis Claudius Civilis diesen Damm wegschaffen liess. Wenn wir annehmen, dass zu der Zeit ein Rheinarm an Cleve vorbeiströmte, so folgt daraus, dass der Arm, welcher sich bei Lobit abzweigte, weniger Wasser abführen musste, als gegenwärtig von der Waal geschieht. Auf diese Weise konnte die Abdämmung zu jener Zeit leichter stattfinden. Die Erscheinung, dass der Arm hinter Cleve verlief und der bei Lobit an Stärke zunahm, finden wir auch gegenwärtig noch häufig bei Flüssen, ohne dass es immer leicht ist, die richtigen Ursachen davon zu erkennen.

---

[1]) Lorié, Beschouwingen over het Diluvium t. a. p. S. 408.

[2]) van Spaen, Oordeelkundige inleiding tot de historie van Gelderland 1801—1805 I, S. 10.

[3]) Acker Stratingh, Aloude Staat I, S. 180.

[4]) Van den Bergh, Middel-Nederl. Geographie 1872, S. 71.

## Geschichte der Teilungen bei Schenkenschans.

An der Stelle, wo später oberhalb Lobit das Fort Schenkenschans gebaut wurde, zweigte sich zu Beginn unserer Zeitrechnung die Vahalis (Waal) an der linken Seite des Rheins ab. Wir erwähnten bereits oben, dass dieser Arm im Mittelalter allein übrig blieb, während der sich längs Cleve hinziehende versandete.

Gleichwohl blieb bei Schenkenschans die Teilung keineswegs beständig. Ursprünglich fand hier die Teilung oberhalb genannten Fortes statt, so dass der Rhein nördlich und die Waal südlich davon lief [1]). Hinter Schenkenschans bog sich der Rhein im Halbkreise nach der rechten Seite um, lief rechts längs des Zollhauses bei Lobit und weiter durch den alten Rhein (siehe die Kärtchen) nach Nordwesten. Auf einer Karte des Geometers Jan van Zwieten vom Jahre 1661 findet Velsen, dass der Rhein an dem Nordufer von Schenkenschans eine Tiefe von 21 Fuss Wasser und an der Südseite die Waal eine Tiefe von 26 Fuss hatte. Jedoch gemäss einer Karte von 1691, dem Geheimschreiber Voet in Utrecht gewidmet, war die Tiefe nördlich von der Schanze im Rhein zu der Zeit nicht mehr als 16 1/2 Fuss, während die Waal hier 30 Fuss Tiefe zeigte. Und zufolge einer Karte von Passavant [2]) von 1695 war die Tiefe des Rheins im Norden der Schanze zu dieser Zeit bereits bis auf 1 Fuss Tiefe vermindert, so dass von dem Arme, der längs der Nordseite von Schenkenschans lief, nur noch ein Streifen Wassers übrig geblieben ist, während das übrige zugeschlämmt und bei mittlerem Flussstande die Schiffahrt total unmöglich war.

So lag zu dieser Zeit Schenkenschans auf dem äussersten Punkte einer schmalen Landzunge, die sich von der Ober-Betuwe zwischen den beiden, eine Strecke weit in geringer Entfernung neben einander laufenden Armen des Rheins, der Waal und des Niederrheins, hinzog (siehe die Kärtchen). Von Schenkenschans lief zu jener Zeit ein Deich über genannte Landzunge nach dem Zollhause und weiter nach Lobit, der „Boterdijk" genannt. Dieser Deich war also die Scheide zwischen der Waal und dem Rhein, und ein Grenzstein auf dem Deiche zeigte die Scheidung zwischen dem Cleveschen und Gelderschen Gebiete an.

Gegenüber der Landzunge von Schenkenschans lagen nördlich vom Rhein die Spijkschen Landstriche, wovon der Nieder-Spijk (het Spijk) gleichsam eine halbkreisförmige Halbinsel in der Rheinbucht bildete.

Der Nieder-Spijk war bedeicht, doch die Kraft des Rheinstromes, der oberhalb Schenkenschans an der Spijkschen Seite ein hohles Ufer bildete, griff diesen Landstrich immer mehr an. Das hohle Ufer wird auf der Karte von Passavant (siehe das Kärtchen) die „Spijksche Schaare" genannt. Vielleicht wurde hierdurch ein grosser Teil des Grundstoffes

---

[1]) Velsen, Rivierkundige verhandeling 1770, S. 8, sagt, dass dies ihm selbst noch in der Erinnerung sei.

[2]) Uebergedruckt in die Verh. v. h. k. Inst. v. Ing. 1866—1867, afl. 2.

geliefert, welcher den Rheinarm nördlich von Schenkenschans anfüllte und dessen Versandung verursachte, während der Strom durch seine natürliche Eigenschaft, sich im Bogen von einem nach dem anderen Ufer zu wenden, die grösste Menge des Rheinwassers eine Zeit lang südlich längs Schenkenschans in die Waal brachte. Das Abwaschen von dem Nieder-Spijk war so stark, dass von einem im Jahre 1682 angelegten Deiche im Jahre 1740 nur noch wenige Reste geblieben waren, während er im übrigen ganz vom Strome vernichtet wurde. Der Durchbruch des Spijkschen Deiches war indes die Veranlassung, dass bei hohem Wasserstande das Rheinwasser sich auf kürzerem Wege einen Lauf durch die Spijkschen Landstriche bahnte und zwar nördlich von Schenkenschans entlang, geradeso wie in früheren Zeiten. Der Durchbruch des Boterdeiches datierte vom 26. März 1711, als bei hohem Oberwasser und Eisgang in dem Boterdeiche unterhalb Schenkenschans eine Oeffnung entstanden war. Durch diese ergoss der Ober-Rhein bei Hochwasser einen grossen Teil seines Wassers wieder in den Alten Rhein und im Verbande mit der Stärkezunahme des Pannerdenschen Kanals wurde, besonders nachdem im Jahre 1744 der Durchbruch noch erweitert war, der Nieder-Rhein zu stark mit Wasser belastet. Dies gab Veranlassung, dass durch Konvention vom Jahre 1745 zwischen Gelderland, Holland, Utrecht und Overijsel mit der Cleveschen Regierung beschlossen wurde, eine teilweise neue Bedeichung der Spijkschen Landstriche anzulegen, doch so, dass für den Alten Rhein noch ungefähr 70 Ruten Raum an der oberen Mündung als Ueberlass offen bleiben sollte [1]). Diese Bedeichung kam im Jahre 1745 zustande. Die weitere Bestimmung bezüglich der Wasserverteilung für Rhein und Waal besprachen wir auf S. 83 [47].

Nach der Zeit, wo nun einmal der kürzere und geradere Weg nordöstlich von Schenkenschans wieder teilweise gebahnt war und bei der Bedeichung hierfür Raum gelassen wurde, erodierte der Strom nördlich von Schenkenschans aufs neue ein Bett, und zu gleicher Zeit versandete der Waalarm an der anderen Seite von Schenkenschans, der früher die grösste Tiefe hatte.

Zu den Ursachen, dass der Rhein bei Schenkenschans wieder ein anderes Bett wählte, gehört nach Velsen wahrscheinlich auch die Anlage von zwei Buhnen (Kribben), welche dem Zwecke dienten, die Versandung des Rheins zu verhindern, deren Wirkung jedoch zu kräftig gewesen sein soll.

Durch die erwähnte Wasserthätigkeit wurde an der Spijkschen Seite ein kleines Fort Aemilia nebst den daneben gelegenen Häusern durch den Strom vernichtet. Auch bahnte sich der Strom durch den Boterdeich unterhalb Schenkenschans einen Weg nach der Waal. So hatte seit dieser Zeit die Teilung oberhalb Schenkenschans so gut wie ganz zu bestehen aufgehört, während eine Teilung unterhalb dieses Fortes, das hierdurch auf eine Insel zu liegen gekommen war, entstand. Nachdem dann der Alte Nieder-Rhein durch den Pannerdenschen Kanal

---

[1]) Memoriën, verhalen en z. uit de Ned jaarboeken I, S. 874. Siehe weiter S. 47 [11].

ersetzt wurde, hatte die Teilung bei Schenkenschans thatsächlich aufgehört. Im Norden längs Schenkenschans lief das Rheinwasser durch das frühere Waalbett bis Pannerden, und hier zweigte sich das Wasser von dem Rhein ab, um durch den Pannerdenschen Kanal sich bei Candia in den Nieder-Rhein zu stürzen.

Der Strom lief nun mit bedeutender Kraft nordöstlich an Schenkenschans vorbei. Unterhalb dieser Stelle arbeitete der Fluss an dem rechten Ufer bei Herwen, um hier eine grössere Bucht auszugraben. Die Herwensche „Schaare", wie die stets grösser werdende Bucht genannt wurde, gab Veranlassung zu einer Menge Unterhandlungen und Erwägungen [1]. Immer wieder musste hier der Deich weiter landeinwärts gelegt werden. Die Kirche in Herwen musste im Jahre 1765 abgebrochen werden, weil der Waalfluss je länger je weiter in das Dorf hineinwühlte und es fast ganz verschluckte. Das rasche Zernagen des Ufers liess Einzelne, unter anderen Professor Lulofs, fürchten, dass die Waal die ganze Breite zwischen Herwen und dem Alten Rhein erodieren und die Waal sich somit früher oder später in den Alten Rhein ergiessen würde. Nach vielen Verhandlungen kam man endlich durch Konvention vom 10. April 1771 zwischen Holland, Gelderland und Preussen überein, dass diese Bucht abgeschnitten und bei Herwen ein neuer Einlegedeich gebaut werden sollte. Das Abschneiden der Bucht bei Herwen geschah durch das Graben eines Kanals durch den Bijlandschen Waard und dieser Kanal hiess darnach der Bijlandsche Kanal, der im Jahre 1774 vollendet wurde.

Der Bijlandsche Kanal ist daher eigentlich eine Abschneidung einer Bucht der Waal. Jetzt wird dieser Kanal gewöhnlich zum Ober-Rhein in den Niederlanden gerechnet. Die Ursache davon ist, dass die Teilung des Rheins bei Schenkenschans zu bestehen aufhörte. Der Alte Rhein, welcher hier nach Nordosten lief, war an der oberen Mündung gänzlich versandet. Darum hatte man schon früher die Waal an einer niedrig gelegenen Stelle mit dem Nieder-Rhein verbunden und auf diese Weise die grosse Bucht des Alten Rheins abgeschnitten. Dieser Kanal lief von Pannerden nach Candia, ein Bauernlandgut auf einem Inselchen im Rhein, und wurde der **Pannerdensche Kanal** genannt. Wahrscheinlich im Jahre 1710 (das genaue Jahr ist nicht bekannt) war dieser Kanal fertig. Seit jener Zeit strömte das Rheinwasser durch die Waal bis nach Pannerden und verteilte sich hier in den Pannerdenschen Kanal und die Waal. Der Teil der Waal oberhalb Pannerden wurde gewöhnlich als zum Rhein gehörig betrachtet. Nach dem Jahre 1774 wurde hiervon noch ein Teil verlegt durch das Graben des Bylandschen Kanals, welcher gleichfalls häufig als Ober-Rhein bezeichnet wurde [2].

Nach dem Graben des Pannerdenschen Kanals führte die Bucht des Alten Rheins unterhalb Lobit bei gewöhnlichem Flussstande kein Wasser mehr ab und die obere Mündung versandete immer mehr. Doch

---

[1] Siehe: Nederl. Jaarboeken.

[2] Die Geschichte des Pannerdenschen Kanals und des Bijlandschen Kanals findet man ausführlich behandelt in: H. Blink, Nederland en zijne bewoners I, S. 389—395.

behielt man zu jener Zeit, vielleicht auf Ansuchen der preussischen Regierung im Interesse der Cleveschen Landstriche, die obere Mündung des Alten Rheins zum Abfliessenlassen des hohen Oberwassers, z. B. bei Eisgang, bei.

Durch eine am 23. September 1745 mit genannter Regierung geschlossene Konvention wurde bestimmt, dass hier zu diesem Zwecke ein Ueberlass bestehen bleiben sollte. Durch Uebereinkunft zwischen Gelderland, Holland und Preussen, datiert vom 4. Juli 1771, wurde die Weite des Ueberlasses auf 339 m und die Höhe auf 13,91 m + A. P. festgesetzt. Diese Abmessungen wurden in dem am 7. Oktober 1816 zwischen Niederland und Preussen geschlossenen Grenztraktate beibehalten.

---

## Das Geldersche Thal und der Rhein.

Das Geldersche Thal (Vallei) ist die Niederung, die sich zwischen den Hügeln der Veluwe und dem Utrechtschen Hügelrücken vom Rhein nach der Südersee ausstreckt. Wir haben schon früher gesehen, dass diese Niederung durch Deiche gegen das Rheinwasser geschützt wird. Wenn der Deich längs des Rheines hier durchbricht, fliesst bei hohem Wasserstande das Rheinwasser zur Südersee ab.

Die natürlichen Bodenverhältnisse des Gelderschen Thales, das ein Seitenstück zu dem Ysselthale bildet, lassen die Frage entstehen, ob nicht in früherer Zeit der Rhein durch dieses Thal eine Ausmündung in die Südersee gehabt hat. Die Frage wurde zuerst von **D. Swarts** [1]) und von **v. Asch van Wijck** [2]) bejahend beantwortet. Wohl hatte man schon früher an eine Möglichkeit des Bestehens eines solchen Flussarmes gedacht, doch durch die Genannten wurde es zuerst bestimmter ausgesprochen. Natürlich musste eine solche Behauptung Widerspruch finden. **Acker Stratingh** erklärte sich dagegen [3]) und in demselben Sinne sprach der Geolog **Staring** sich aus, weil das Thal keine Spuren eines früheren Rheinbettes zeigte.

Spätere Untersuchungen haben indes zu einer entgegengesetzten Ansicht geführt. Professor **Harting** kam nach seiner Untersuchung des Bodens des Eemthales zu dem Schlusse, dass früher Rheinwasser durch das Geldersche Thal und die spätere Eem strömte, wodurch an der Mündung in der Nähe der Südersee ein Delta gebildet wurde [4]).

---

[1]) D. Swarts, Geschied-en naturkundige overwegingen betrekkelijk den Rijn 1822.

[2]) v. Asch van Wijck, Proeve over den ouden loop van de Eem 1832.

[3]) Acker Stratingh, Aloude Staat I, S. 214.

[4]) Harting, Beschrijving van den bodem van het Eemdal (Verslagen en Mededeelingen der kon. Akademie van Wetenschappen, Naturrk. 1874, S. 287).

Auch Dr. Lorié nimmt aus geologischen Gründen das Bestehen dieses Flussarmes an [1]).

Und wirklich kann man nichts Unnatürliches darin finden, dass, wie wir sagten, in alter Zeit hier der Rhein einen Teil seines Wassers abfliessen liess. Zu welcher Zeit dieser Arm zu fliessen aufgehört hat, lässt sich nicht sagen. Ihn in historische Zeit versetzen zu wollen, dürfte doch vielleicht zu weit gegriffen sein. Gleichwohl ist es sicher, dass man oft daran gedacht hat, vermittelst eines Kanals durch das Geldersche Thal dem Rhein auch bei niedrigem Wasserstande einen Abfluss zu verschaffen. Kaiser Friedrich Barbarossa verlieh bereits im Jahre 1165 dem Stifte (Utrecht) das Recht, einen solchen Kanal zu graben. Der krumme Rhein war bei Wijk bei Duurstede vor dieser Zeit schon abgedämmt, und um nun dem Rheinwasser einen besseren Ausweg zu geben, gab der Kaiser die Erlaubnis zum Graben eines solchen Kanales. Später kam die Anlage dieses Kanales, entweder behufs Entlastung des Rheines, oder zum Zwecke der Abwässerung des Gelderschen Thales oder im Dienste der Schiffahrtsverbindung des Rheines mit der Südersee immer wieder zur Sprache, ohne dass indes das Projekt zur Ausführung gelangte.

---

## Geschichte des krummen Rheins.

Der krumme Rhein ist nach der allgemeinen Ansicht der Geschichtsforscher ungefähr der Weg, den das Rheinwasser um den Anfang unserer Zeitrechnung von Wijk bei Duurstede nach Utrecht nahm. Hier verteilte sich zu jener Zeit das Rheinwasser wieder in die Vecht, die zur Südersee strömt und sich bei Muiden in diese ergiesst, und in den Alten Rhein, der sich durch Holland fortsetzte und hinter Leiden in die See mündete.

So war bestimmt der Zustand vor achtzehn Jahrhunderten. Jetzt ist indes der Alte Rhein, der sich von Utrecht nach Leiden erstreckt, keineswegs noch ein durchlaufender Fluss. Die Schleusen, welche auf Veranlassung der „Waterschappen" (Deichbehörden) darin angelegt sind, schliessen das Wasser fachweise ab, so dass gar kein Rheinwasser Leiden mehr erreicht. Der krumme Rhein steht noch durch eine unterirdische Schleuse in Verbindung mit dem Rhein bei Wijk bei Duurstede und empfängt ungefähr während 6000—7000 Stunden im Jahr Wasser aus dem Rhein. Von diesem Wasser fliesst noch ein Teil hinter Utrecht durch die Vecht ab. Doch die Verbindung des krummen Rheines mit dem Rheine ist nicht mehr derartig, dass ersterer als ein Arm des Rheines betrachtet werden kann.

---

[1]) Lorié, Beschouwingen over het diluvium t. a. p. S. 443—452.

In welchem Jahre der Rhein bei Wijk bei Duurstede abgedämmt wurde, lässt sich nicht sagen, jedoch fand dies sicher vor dem 12. Jahrhundert statt. Bestimmte doch Kaiser Barbarossa im Jahre 1165, dass der Damm bei Wijk bei Duurstede bestehen bleiben solle (siehe S. 101 [65]), eine vollständige Abdämmung wird dies wohl nicht gewesen sein, wahrscheinlich war es eine unterirdische Schleuse, wie gegenwärtig.

Das Abdämmen des krummen Rheines geschah, nachdem die Mündung des Rheines bei Katwijk versandet war. Hierdurch hatte Holland viel Ueberlast von der Zufuhr des Rheinwassers, das bei Kaijtwk nicht in die See abfliessen konnte und somit nach Norden und Süden durch die Gewässer dieses sumpfigen Landes einen Ausweg suchen musste. Um indes das Rheinwasser zurückzudrängen, wurde vom Grafen von Holland bei Zwadenburg (Zwammerdam) ein Damm in den Rhein gelegt, welcher oberhalb dieses Dammes in Utrecht häufig grosse Ueberströmungen verursachte. Kaiser Barbarossa erteilte darum auch im Jahre 1165 Holland den Befehl, diesen Damm fortzuräumen, und giebt als seinen ausdrücklichen Willen zu erkennen, „dass der Rhein als ein freier königlicher Wasserweg (aqua Rheni libera et regia strata) ohne irgendwelches Hindernis dort entlang bleibe strömen, wie er dies von Alters her zu thun pflegte.“ Doch immer wieder wurde er von Holland willkürlich verlegt.

Auch Utrecht dämmte, wie wir sahen, aus gleichem Grunde den Rhein bei Wijk bei Duurstede ab, während Barbarossa die Erlaubnis erteilte, den Fluss durch das Geldersche Thal abzuleiten, was indes nicht geschah.

---

## Geschichte der Lek.

Die Verminderung der Kapazität des Rheines längs Utrecht und später die Abdämmungen hatten zur Folge, dass das Rheinwasser unterhalb Wijk bei Duurstede einen anderen Weg suchen musste. Dies geschah durch das Wasser, welches jetzt die Lek heisst.

Ob die Lek ursprünglich ein Fluss gewesen ist oder aber künstlich gebildet wurde, darüber sind die Meinungen verschieden. Einige meinen, dass die Lek eine Art Kanal ist, der von dem römischen Feldherrn Corbulo gegraben wurde. Die äussere Form der Lek, besonders in ihrem unteren Laufe, gleicht mehr der eines Kanals, als der eines Flusses. Doch gerade jener untere Teil wird von einigen als das Ueberbleibsel eines Flüsschens angesehen, in welches bei Leksmond die Lek gemündet haben soll [1]).

Uns kommt es wahrscheinlicher vor, dass unterhalb Wijk bei Duurstede schon früh ein Wasser in der Richtung der Lek geflossen

[1]) Acker Stratingh, Aloude Staat I, S. 161.

ist. Wenn wir den gegenwärtigen mittleren Flussstand bei Wijk bei Duurstede (4,18 m + A. P.) mit der Höhe des Landes im Westen dieses Ortes (± 21 m + A.P.) vergleichen, so können wir uns nicht vorstellen, dass ein Fluss, der frei strömte und nicht durch Deiche eingezwängt wurde, diesen Weg nicht zum Abströmen gewählt hätte. Sicher war die Lek in alter Zeit geringer an Stärke, indem der krumme Rhein auch einen Teil des Rheinwassers abführte. Sehr gut auch ist es möglich, dass die Menschen, vielleicht die Soldaten des römischen Feldherrn Corbulo, oder andere, die Lek verbessert und an ihrem Bette gegraben haben, wodurch dieser Arm mehr Wasser abführte und dieses dem längs Utrecht laufenden Arme entzog. Es ist noch immer schwer zu entscheiden, ob die Stärkezunahme der Lek eine Stärkeverminderung des krummen Rheins etc., oder aber ob umgekehrt die Stärkeabnahme des letzteren eine Stärkezunahme der Lek zur Folge hatte.

Ganz gewiss indes bildete die Lek bereits zu Anfang unserer Zeitrechnung einen Arm des Rheines, wenn auch vielleicht von geringerer Bedeutung als jetzt. Schon sehr früh wurde daher auch die Lek in Verbindung mit dem Rheine erwähnt. Am frühesten kommt die Lek vor in einer Akte vom Jahre 779, durch welche der Utrechtschen Kirche seitens Karls des Grossen das Uferrecht (ripaticum) geschenkt wurde über die Lockia und über einen Weert bei der Kirche (Wijk bei Duurstede?) nach der Ostseite zwischen dem Rhein und der Lockia [1]). Da das ripaticum ein Hoheitsrecht war, welches die Könige sich allein über die Hauptströme, die königlichen Wasserquellen, vorbehalten hatten, so folgt hieraus, dass die Lek im 8. Jahrhundert schon ein ansehnlicher Fluss war.

## Die Bedeichung längs des Rheins und seiner Arme.

Der hauptsächlichste Einfluss des Menschen auf den Lauf der Flüsse in dem Deltagebiete wurde durch das Anlegen von Flussdeichen ausgeübt. Wir haben schon früher gesehen, dass die Landstriche längs des Rheines und der Waal grösstenteils tiefer liegen, als der mittlere Wasserstand des Flusses, dass dieselben aber überall, ausgenommen nur die Veluwe und die Utrechtschen Hügel, von dem höchsten Stand des Wassers überragt werden. Hieraus geht hervor, dass ohne die Deiche die Flüsse im westlichen Teile des Gebietes sich schon bei gewöhnlichem Wasserstande, im östlichen Teile dagegen bei hohem Wasserstande über das Land ausbreiten könnten, was vor dem Bestehen der Bedeichungen auch der Fall gewesen sein wird.

[1]) Van den Bergh, Middel-Ned. Geographie S. 69.

Gleichwohl müssen wir darauf hinweisen, dass vor der Anwesenheit der Flussdeiche, als noch bei einigem Steigen das Wasser frei über das Land laufen konnte, die höchsten Wasserstände nicht so hoch waren, als jetzt. In unserer Zeit wird das Wasser bei schnellerem Andrange zwischen den Deichen aufgestaut; in jener Zeit konnte es sich über eine grössere Landfläche ausbreiten.

Die Deiche werden daher viel weniger Einfluss ausgeübt haben auf den mittleren Wasserstand der Flüsse, als auf den hohen. Nichtsdestoweniger steht es fest, dass in diesem niedrigen Landstriche vor der Deichanlage die Sommerbetten der Flüsse nicht so fest waren und sich leichter veränderten. Wir erwähnten schon, dass die ersten Bodenformationen in diesem Deltagebiete sich kennzeichneten durch verschiedene Rinnen, wodurch der Fluss das Wasser fliessen liess, von denen im Laufe der Zeiten nur einzelne durch den Strom auf die Tiefe eines Flusses gehalten wurden.

Wegen der verschiedenen Arme und der grösseren Breite des Profils wird auch damals der Sommerstand der Flüsse niedriger gewesen sein, was von alten Schriftstellern auch angenommen wird. Dies erklärt uns, dass viele der niedrigen Landstriche, die gegenwärtig ohne die Deiche würden unbewohnbar sein, damals bewohnbar waren. Nach der Deichanlage fand innerhalb der Deiche und durch das Unterminieren der Deiche auch wohl noch eine Veränderung in der Lage des Flussbettes statt, doch nicht in dem Masse als früher.

Wann in diesem Gebiete die ersten Deiche zur Hemmung des Wassers längs der Flüsse angelegt sind, ist zweifelhaft. Von vielen Geschichtschreibern wird den Römern die Ehre zuerkannt, obschon es schwer zu entscheiden ist, inwiefern die alten Berichterstatter von Flussdeichen, Wegen oder Dämmen in den Flüssen sprechen. Wohl ist Grund vorhanden, aus den alten Schriften, in denen unter anderem Ueberströmungen der Flussinseln durch Winterregen erwähnt werden (Tacitus Hist. V. 23), zu entnehmen, dass in dieser Zeit noch keine Deiche bestanden. Selbst nach der Herrschaft der Römer findet man in den ersten Jahrhunderten hier zu Lande keine Spuren von Deichen [1]). Im 11. Jahrhundert wird der Landstrich an der Merwede und der Waal noch als sumpfig und waldreich beschrieben, der unbewohnbar war und nur um des Fischfanges und der Jagd willen Wert hatte.

In diesem niedrigen Landstriche wurden die ersten Wohnplätze auf künstlich gebildeten Anhöhen errichtet, Terpen genannt. Doch alsbald erbauten viele um ihre Besitzungen Dämme oder niedrige Deiche, um sie gegen das Wasser zu schützen. Dies war die erste Form der Polder. Die Bewohner der niedrigen Landstriche hatten einen gemeinschaftlichen Feind zu bekämpfen — das Wasser. Es war natürlich, dass sie schon früh darauf bedacht waren, sich auch gemeinschaftlich gegen denselben zu verteidigen. So gab die Notwendigkeit, sich gegen das Wasser zu schützen, Veranlassung zum engeren Aneinanderschliessen und Zusammenarbeiten. Die Folge der gemeinschaftlichen Arbeit waren die ersten Deiche. Später gingen dann aus

---

[1]) Acker Stratingh, Aloude Staat I, S. 56.

dem Bündnis die Deichgebiete, Polder- und Deichbehörden u. s. w. hervor und schliesslich entwickelten sich daraus vielleicht auch die Gemeinden und kleinen Staaten.

Jedoch eine allgemeine Bedeichung konnte hier nicht zustande kommen, so lange Gelderland in einer Menge verschiedener Herrschaftsterritorien verteilt war. Hieraus wird es uns erklärlich, dass erst zu Anfang des 14. Jahrhunderts, als die territoriale Macht der Grafen und Herzöge gegründet wurde, grössere Deichvereinigungen entstanden. Erst dann konnten die Deiche eines ganzen Landstriches unter eine allgemeine Aufsicht und Verwaltung gebracht werden. Die grossen Deiche wurden auf diese Weise dem Rechtsgebiete (dem Ban) des Grafen oder Herzogs unterworfen und hiessen darnach Bandeiche.

Von der Anlage der ältesten Deiche ist folgendes mit Sicherheit bekannt. In dem Tielerwaard ist der erste Deich im Jahre 1259 längs der Linge gebaut. Längs der Waal befand sich im Jahre 1270 schon ein Deich, der indes wahrscheinlich bereits viel früher angelegt war. Der Bommelerwaard war vor dem Jahre 1276 bedeicht. Aus dem Landrechte der Betuwe vom 8. Dezember 1327 ist ersichtlich, dass man damals schon bestrebt war, den Landstrich durch Deiche gegen die ihn von allen Seiten bedrohenden Flüsse zu beschirmen. In dem Landstriche der Maas und Waal wurden erst im Jahre 1321 Massregeln zur Bedeichung entworfen [1].

Der Alblasserwaard ist eine der ältesten Bedeichungen und wurde im Jahre 1277 vom Grafen Floris V. als solcher anerkannt. Ebenso wurden die Vijfheerenlanden schon sehr früh bedeicht, obschon sich hierbei keine bestimmte Jahreszahl angeben lässt. Der Diefdeich, welcher die Insel der Batayer hydrographisch in zwei Teile scheidet, ist vielleicht im Jahre 1284 gelegt. Auch ist es möglich, dass derselbe bereits früher bestand und im Jahre 1284 nur erhöht wurde.

---

## Der Rhein als internationaler Fluss.

Infolge der Bedeutung des Rheins für den Handel der verschiedenen Staaten, durch welche er strömt, ist nicht nur die Schiffahrt auf dem Rhein, sondern auch der Zustand, in welchen man den Fluss selbst zu bringen wünscht, ein Gegenstand internationaler Bestimmungen geworden. Wir sagten schon oben wiederholt, dass im vorigen Jahrhundert die verschiedenen Provinzen Hollands die Form und die Wasserverteilung auf den Armen des Rheins durch Konventionen festsetzten. Und durch

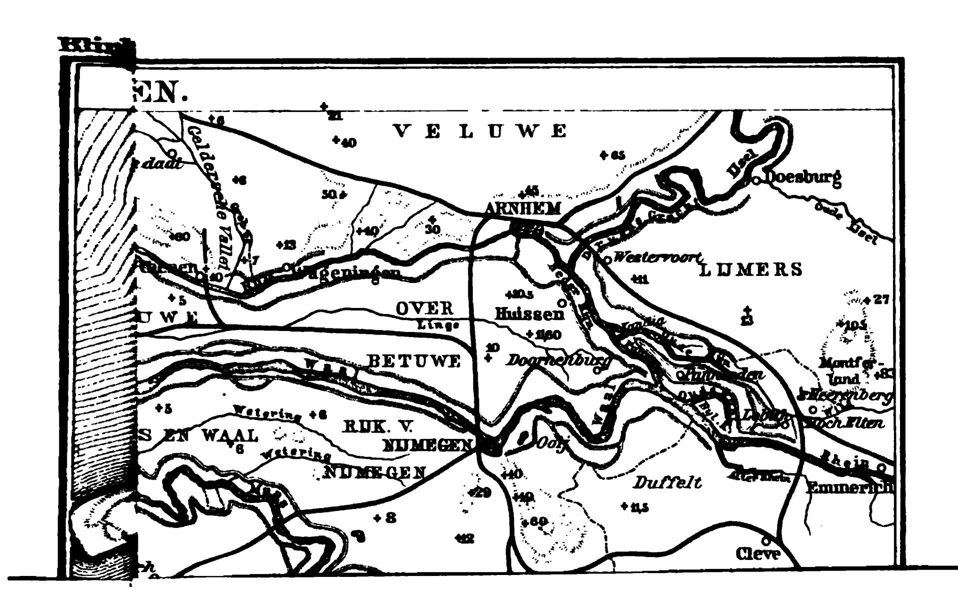
[1] Siehe hierüber: Nijhoff, Gedenkwaardigheden uit de geschiedenis van Gelderland I, S. 11. — Van Spaen, Inleiding tot de historie van Gelderland III en IV. Statistische beschrijving van Gelderland 1826, S. 74.

Akte des Wiener Kongresses vom 9. Juli 1815 hinsichtlich der freien Fahrt auf den Flüssen wurde der Rhein ein internationaler Fluss. Art. 108 der Akte lautet:

> „Die Mächte, deren Staaten abgeschieden oder durchströmt werden von ein und demselben befahrbaren Flusse, verpflichten sich, mit gegenseitiger Uebereinstimmung alles dasjenige zu regeln, was auf die Fahrt auf diesem Flusse Bezug hat. Sie werden zu diesem Zwecke Kommissare ernennen, die längstens nach sechs Monaten nach Schluss des Kongresses zusammenkommen sollen u. s. w."

Im Jahre 1831 kam zu Mainz das Rheintraktat zwischen den verschiedenen Rheinuferstaaten zustande, worin die Rechte und das Verhalten der Staaten zu diesem Flusse festgesetzt wurden. Dieses Traktat wurde im Jahre 1868 ersetzt durch die Mannheimer Konvention. In Art. 1 der Konvention werden als Teile des Rheins in den Niederlanden gerechnet die Waal bis Gorinchem und die Lek bis Krimpen. Die Grenze des internationalen Rheins in den Niederlanden (wir rechneten die Ober-Mervede noch zum Rhein, was hier nicht geschieht) ist daher beinahe dieselbe, als die natürliche Grenze, die wir oben annahmen.

Durch Art. 3 der Mainzer Konvention ist bestimmt, dass jedesmal, wenn eine centrale Kommission dies für nötig erachtet, eine Kommission Wasserbaukundiger den Rhein befahren und über den Zustand des Flusses Bericht erstatten soll. Solche Strombefahrungen fanden statt in den Jahren 1849, 1861, 1874 und 1885. Aus den Protokollen dieser Strombefahrungen, die in den „Verslagen der Openbare Werken aan den Koning" mitgeteilt werden, kann man viele belangreiche Eigentümlichkeiten des Flusses kennen lernen.



EN.
VELUWE
Doesburg
ARNHEM
Westervoort
LIJMERS
OVER
Linge
Huissen
BETUWE
Doornenburg
Montferland
Emmerich
Rhein
NIJMEGEN
RIJK V.
S EN WAAL
Wetering
Ooij
Duffelt
Cleve
Geldersche Vallei

# DIE SCHNEEDECKE

BESONDERS

# IN DEUTSCHEN GEBIRGEN.

VON

DR. FRIEDRICH RATZEL,
Professor in Leipzig.

---

MIT EINER KARTE UND EINUNDZWANZIG TEXTILLUSTRATIONEN.

STUTTGART.
VERLAG VON J. ENGELHORN.
1889.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

# I n h a l t.

# Vorbemerkung.

Titel und Einleitung legen das Wesen der vorliegenden Arbeit deutlich genug dar. Dem Vorworte bleibt also, nachdem es von den Fachmännern nachsichtige Beurteilung des ersten Versuches einer geographischen Behandlung der Schneedecke erbeten, nur die Aufgabe übrig, den zahlreichen Mitarbeitern herzlichen Dank für ihre Beiträge und Ratschläge zu sagen. Den Männern, welche durch Beantwortung der mit gütiger Unterstützung der Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland versandten Fragebogen die Schaffung eines Werkchens, wie es endlich vorliegt, unterstützen halfen, kann ich nur insgesamt meinen aufrichtigen Dank aussprechen. Jener aber muss ich hier gedenken, deren ausdauerndes Interesse an der Sache und selbständiger Forschergeist sie zu Mitarbeitern in einem tieferen Sinne werden liess. Herr Seminar-Oberlehrer Berthold in Schneeberg hat auf mein Ersuchen aus seinen Beobachtungsreihen ungewöhnliche Schneefalltemperaturen ausgezogen und eigene Beobachtungen über die Wirkung der Exposition auf Schneerückgang und über Schneefiguren angestellt; Herr Gymnasialprofessor Damian in Trient hat den Fragebogen, den er in den „Geographischen Mitteilungen" abgedruckt fand, zum Ausgangspunkt von Schneestudien gemacht, die er seit nun drei Jahren fortgesetzt hat. Mein lieber Schüler, Herr Hauptlehrer Dr. Christian Gruber in München, hat bei seinen schönen Arbeiten über die Isarquellen beständig die Schneeverhältnisse im Auge behalten. Die Herren Dr. Assmann und Dr. Hellmann vom Berliner meteorologischen Institut, Direktor Dr. Lang, Ingenieurhauptmann a. D. Lingg und Adjunct Dr. Erk von der Münchener meteorologischen Centralstation, Direktor Dr. Schreiber von dem königl. Sächsischen meteorologischen Institut haben aufs bereitwilligste in Sachen der Schneeforschung Fragen beantwortet und Ratschläge erteilt. Von den Erhebungen über Schneefall und Schneedecke, welche durch die beiden letzteren Anstalten über die Gebiete Bayerns und Sachsens seit einigen Jahren veranstaltet werden, habe ich bereits wesentlichen Nutzen ziehen können. Je mehr meine eigenen Erfahrungen mich belehrten, dass private Unternehmung

der Sammlung gleichwertiger Beobachtungen über räumlich weit verbreitete Erscheinungen nicht ganz gewachsen sein kann, um so dankbarer begrüsste ich jene Erhebungen, welche für künftige Arbeiten auf diesem Felde reiches und gesichertes Material schaffen. Ueber die Schneebeobachtungen des Herrn Professor Hertzer in Wernigerode, eines ebenso feinen wie vielseitigen Beobachters, durfte ich in persönlichem Verkehr mich unterrichten. Herrn Regierungsrat Freiherrn von Raesfeldt in Landshut verdanke ich Mitteilungen über Schneetiefen im Bayrischen Wald und Herrn Dr. Schurtz in Schmiedeberg ähnliche über das Erzgebirge. Herr General von Orff, Vorstand des königl. bayrischen topographischen Bureaus in München, gestattete die Benutzung älterer topographischer Aufnahmen, welche Firnflecken in den bayrischen Alpen darstellen, zur Vervollständigung des Kärtchens. Der eifrigen und ausdauernden Unterstützung des Schwarzwaldvereins und des Vogesenklubs habe ich besonders dankbar zu gedenken, da durch ihre Vermittlung mir eine ungewöhnlich grosse Zahl brauchbarer Beantwortungen des Fragebogens zuging, die grossenteils von den naturvertrauten Organen der Forstverwaltungen von Baden und Elsass-Lothringen herrühren. Dem Vorstand des ersteren, Herrn Hofrat Dr. Behagel in Freiburg i. Br., bin ich noch besonders für Mitteilungen verbunden, welche die Beantwortung der Fragebogen in wichtigen Punkten vervollständigte. Aehnliche Dienste erwies mir für das Fichtelgebirge Herr Apotheker Schmidt in Wunsiedel. Durch gütige Vermittlung meines verehrten Kollegen, des Herrn Professors Dr. Kirchhoff in Halle, empfing ich Beantwortungen von zum Teil grosser Ausführlichkeit aus dem Thüringerwald, der Rhön und dem Harze. Aus der Karpathen südöstlichstem deutschen Winkel, aus dem alten Burzenlande, sandten die Herren Gymnasialprofessor Lurtz und Rektor Römer in Kronstadt Berichte ein. Herrn Brockenwirt Schwannecke teilte mir nicht bloss interessante Thatsachen mit, sondern erleichterte auch in liebenswürdiger Weise einen winterlichen Aufenthalt auf dem Brocken. In ähnlicher Weise verpflichteten mich der Vorstand des Wendelsteinhaus-Vereins, Herr Böhm in München und der frühere Wirt im Wendelsteinhause, Herr Krimbacher in Kitzbüchel. Letzterem verdanke ich einen Teil der Messungen der Wendelsteinquelle, die er bereitwilligst auf mein Ersuchen übernahm und welche später durch den Eifer des Herrn Adjunct Dr. Erk von der Münchener Centralstation neu aufgenommen und bis heute in grösserer Ausdehnung fortgesetzt worden sind.

Dem Kärtchen liegt, soweit der kleine Gletscher an der Mädelegabel auf demselben zur Darstellung gelangt, ein Plan in 1 : 5000 zu Grunde, den Herr Topograph Heinrich Lutz aus München Ende September 1888 auf meine Veranlassung während eines gemeinsamen, der Erforschung der Firnflecken im Hochvogelgebiet gewidmeten Aufenthalts aufgenommen hat. Herrn Dr. Hellmann in Berlin verdanke ich die Originalphotographie der Schneeguirlanden, nach welcher die Abbildung S. 210 [106] hergestellt ist.

**Der Verfasser.**

# Einleitung.

Wenn das Reich der Luft der Meteorologie zufällt und die Erdoberfläche der Geographie, so teilt sich der Schnee zwischen beiden. Seine Entstehung in der Luft, seine Ansammlung zu Wolken und sein Herabfallen aus diesen sind meteorologische Erscheinungen, während er von dem Augenblicke, dass er den Erdboden berührt, der Geographie zu eigen wird. Aus dieser Zweiteilung mag es sich wohl erklären, dass die Erforschung des Schnees in der meteorologischen wie in der geographischen Richtung noch so viel zu wünschen übrig lässt. Und zwar mag die Erklärung sich um so leichter ergeben, als beide Teile nicht streng auseinander zu halten sind. Eine grosse Aufgabe der Meteorologie ist die Erforschung der zweifellos sehr weitreichenden Folgen einer ausgedehnten Schneedecke für entsprechend ausgebreitete Abkühlung der unteren Luftschichten oder die Aufhellung der noch bis zum Rätselhaften dunkeln Thatsache des Schneefalles bei Temperaturen von 2—8° über Null. Und auf der anderen Seite hat die Geographie ein grosses Interesse, die Formen der Elemente einer Schneedecke, die Dichtigkeit und vor allem die geographische Verbreitung der Schneefälle zu kennen. Wo eine Wissenschaft derart in das Gebiet der anderen übergreift, ergibt sich leicht aus einer Reihe von toten Punkten eine neutrale Zone geringerer Thätigkeit. Geographen und Meteorologen schrecken beide vor der Vertiefung in Probleme zurück, welche eine gewisse Bekanntschaft mit den Methoden des einen und des anderen Wissenschaftsgebietes erfordern. Was besonders die Geographie anbetrifft, so hat diese sich jedenfalls auch durch den wenig dauernden Charakter der Schneedecke in unseren Klimaten von eindringenderer Erforschung derselben abhalten lassen. Ein grönländischer oder spitzbergischer Geograph würde die Schneedecke längst mit ähnlicher Hingebung erforscht haben, wie De Saussure die Gletscher der Alpen und Ramond diejenigen der Pyrenäen, und es hat in diesem Sinne seinen örtlichen Grund, wenn der Russe Woeikof die klimatischen Wirkungen ausgedehnter Schneedecken zum erstenmale eingehend dargestellt hat. Auch hier bewährt sich jene Beeinflussung wissenschaftlicher Anschauungen und Richtungen durch

ihren Mutterboden, auf welche Pallas schon 1778 in der Rede „Sur la formation des montagnes" aufmerksam machte [1]). Dass derartig äusserliche Motive nicht ganz wirkungslos sind, lehrt nichts besser, als das unverhältnismässig grössere Mass von Aufmerksamkeit, welches die aus dem Schnee hervorgehenden imposanten Gletscher seit hundert Jahren auf sich gezogen haben. Innerhalb derselben Zeit hat die Kenntnis der Schneedecke kaum nennenswerte Fortschritte gemacht. Und doch, wie beschränkt ist der Raum, den im Vergleich zur Schneedecke die Gletscher samt ihren Firnmeeren einnehmen! Allein in unserer Zone vergeht jene und diese dauern. Unter anderen Umständen würde eine Gesteinsmasse von vielen Tausend Quadratmeilen Ausdehnung der Gegenstand der grössten, oft wiederholten, wissenschaftlichen Bemühungen sein. Nun wohl, der Firn der Gebirge ist nichts anderes, als eine starre Gesteinsdecke von grosser Mächtigkeit, die zudem nicht ruht, sondern an ihren Enden in die Thäler hineinwachsend Gletscher bildet und mächtigen Strömen Ursprung giebt. Wir kennen noch andere Formen in grosser Ausdehnung gesteinsartig auftretenden Eises: Das Bodeneis arktischer Tiefländer, das Inlandeis arktischer Hochländer und die antarktischen Eis- und Schneedecken, wahrscheinlich die mächtigste Erscheinung dieser Gattung, aber auch die unerforschteste. Dazu kommt nun die vergängliche, aber periodisch wiederkehrende Schneedecke der niedrigeren Gebirge und der Flachländer gemässigter Zone, die schon in unseren mitteleuropäischen Gebieten sich in durchschnittlich vier Monaten jeden Jahres mit längeren oder kürzeren Pausen einstellt, um in den deutschen Mittelgebirgen zwischen 500 und 1500 m Erhebung ebensolange als dauernde, zusammenhängende Decke den Boden zu überziehen und jenseits 1000 m Erhebung bereits Firnflecke von zehnmonatlicher Dauer in begünstigten Mulden und Schattenlagen zu entwickeln.

In allen diesen Erscheinungen erfüllt der aus Eiskrystallen bestehende Schnee die Bedingungen, welche den Begriff des Gesteines umgeben: „Gesetzmässige Aggregate von Individuen einer oder mehrerer Mineralspecies" (Hermann Credner). Einige Geologen nahmen in der That den Schnee wie das Eis als bald geschichtetes, bald massiges Gestein in Anspruch, und Naumann hat diese Auffassung so deutlich hingestellt, dass man sich erstaunen muss, wenn nicht alle Klassifikatoren der Gesteine und Schichtenkomplexe der Erdrinde ihm darin gefolgt sind. Wenn er anführt, dass Schnee und Eis mächtige, an vielen Stellen bleibende Ablagerungen bilden und dass dem gegenüber die Thatsache des Ueberganges des Eises bei Temperaturen über 0° in flüssiges Wasser nicht als Einwand geltend gemacht werden könne [2]), so möchte noch der negative Grund hinzuzufügen sein, dass in weiten Gebieten der Gebirge, ferner der Arktis und Antarktis Schnee und Firn die dauernd festen Bestandteile der Erdkruste vollständig oder so vorwaltend verhüllen, dass eine gründliche Erkenntnis nur für jene möglich wird. In dieser Richtung wirkt

---

[1]) Acta Academ. Sc. Imp. Petersb. 1778, S. 22.
[2]) Lehrbuch d. Geognosie, 2. Aufl., Bd. I, S. 501.

also der dauernde Schnee oder Firn ähnlich wie andere weit ausgedehnte Formationen, welche die darunter liegenden Schichten der Prüfung entziehen: Humus, Wüsten- und Dünensand, Löss und Aehnliches. Uebrigens ist es oft weniger bewusste Ausschliessung als vielmehr Uebersehen, wenn Schnee und Firn nicht unter den Konstituenten der Erdrinde mit aufgenommen werden. Man erkennt es aus der Kluft, die die Definitionen der letzteren von ihren Aufzählungen trennt. So sagt Dana: „Ein Gestein ist irgend ein ‚bed, layer or mass' des Materials der Erdkruste" und schliesst ausser krystallinischen und Trümmergesteinen „Kieslager, Lehmlager, Alluvionen und irgend welche unfeste Ablagerungen ein, wenn sie aus natürlichen Gründen in regelmässigen Lagern oder Schichten auftreten [1])". Nach dieser Definition würde Schnee oder Firn als Bestandteil grosser Teile der Erdrinde mit aufzuführen sein, und es ist ohne Zweifel nicht folgerichtig, wenn er erst in der dynamischen Geologie bei der Besprechung der Gletscher auftritt, umsoweniger als die in andere Gesteine locker-klastischer Natur eingelagerten Eismassen allen Anforderungen an eine Schicht, ein Lager, eine Masse entsprechen. Womit nicht gesagt sein mag, dass er hier nicht ebensogut eine Stelle finden sollte, wie in der Gesteinslehre, und wenn es auch nur wegen der erodierenden Kraft der Lawinen wäre, die ebenfalls in den meisten Handbüchern der Geologie übersehen wird. Uebrigens berührt sich hier das Gebiet der Geologie mit demjenigen der physikalischen Geographie und in den Handbüchern der letzteren, auch in älteren, wie z. B. dem von Studer, erfährt der Schnee eine etwas eingehendere Behandlung, welche schon damals nach den Arbeiten der De Saussure, Charpentier, Forbes, Agassiz, Collomb geboten schien; freilich bleibt dieselbe wesentlich beim Firn und dessen Bedeutung für die Gletscherbildung stehen.

Verschiedene Gruppen der Gesteine bedingen verschiedene Oberflächenformen je nach ihrer Lagerungsweise und Zersetzbarkeit. Der Schnee ist in dieser Beziehung das eigenartigste aller Gesteine. Hier gleicht er in Beweglichkeit der Teilchen und des Ganzen und in dünenhaften Formen der Lagerung dem Triebsand, dort baut er in den Schneewächten und Schneenasen Vorsprünge von 3—4 m Länge frei in die Luft hinaus, die oft bei einem einzigen Schneesturme entstehen, um sich durch Jahre mit geringen Veränderungen nachwachsend zu wiederholen. Seine Oberfläche ist jetzt felsenartig hart und so glatt, wie der Spiegelschliff auf einem alten Gletscherboden, um unter der Einwirkung der Sonne wenige Stunden später sich durch teilweise Schmelzung in eine wellige Ebene zu verwandeln, in welcher Millionen hand- oder tellergrosser, flach muldenförmiger Einsenkungen dicht nebeneinander liegen, manchmal auch entschieden reihenförmige Anordnung zeigen. Rauchfrost, der rings die Wände dieser Mulden umsäumt, erhöht und verschärft sie, während das in der Tiefe fortrinnende Wasser Reihen von Mulden langsam nachsinkend zu langen Rinnen sich verbinden lässt. An einzelnen Stellen können dann aus Reif und Schnee zusammengesinterte Pfeiler in seltsamen Gestalten stehen bleiben. Stärkere Sonne

[1]) Manual of Geology. Rev., 2. Aufl., S. 49.

schmilzt auch diese zu Wasser, das in die Unterlage wie in einen Schwamm sich hineinzieht; letztere ebnet sich nun unter fortdauernder Verdichtung aus, wobei das spezifische Gewicht bis auf das Fünffache desjenigen des Schnees sich hebt, und das glänzende, doch weiche Weiss der Schneedecke in einen stumpfen, glasigen, grauen Ton übergeht. Die Nadeln und Körnchen des Schnees haben sich nun zu Eiskörnern umgebildet, die locker oder leicht verkittet als Firn vor uns liegen. So führt die Verfirnung diese Gesteinsdecke aus dem Zustand des lockeren Triebsandes in einen andern über, welcher demjenigen der feuchten Erde am ehesten zu vergleichen ist.

Da der Schnee bei Temperaturen, welche nicht mehr als 1—2° über den Gefrierpunkt sich erheben, auch noch nach dem Falle ein Spiel des Windes ist, wirft er sich zu Dünen auf, es bleiben dabei oft weite Flächen frei, während an anderen sich haushohe Schneewälle aufbauen. Auch die erwähnten Schneewächten gehören zu den charakteristischen Windformen des Schnees. Fällt der Schnee in grösserer Menge bei ausgesprochenen Windrichtungen, so führen ihn diese über den Gebirgskamm weg, der diesen Richtungen entgegensteht und machen den einen Abhang viel schneereicher als den anderen. Das Bodenrelief wird so durch die Schneedecke an vielen Stellen verändert, während im ganzen dieselbe sich ihm wie ein Gewand anschmiegt. Zunächst werden kleine Unebenheiten ausgeglichen und vor allem legt sich auf die Pflanzendecke eine zweite Decke, welche die Verwesung der toten Pflanzen zuerst hemmt, um später bei der Schmelzung dieselbe zu fördern, während die gleiche Hülle den lebenden oder erst aufkeimenden Pflanzen Schutz gegen Frost und Sturm gewährt. Ebenso deckt sie die Ungleichheiten des Gerölles, die Spalten im Felsgestein zu und gleicht die kleineren Unebenheiten im welligen Boden aus. Soweit diese Decke reicht, hält sie von ihrer Unterlage die Angriffe der Sonne, des Regens, des Frostes, des Windes ab. Auf starkgeneigten Abhängen verlegt der abrutschende Schutt, wie die über ihn herabführenden braunen Rinnen beweisen, seinen Weg auf den Schnee und schont den sonst eifrig durchgepflügten Boden, solange die Schneehülle nicht aufgerissen ist. Letzteres geschieht nicht leicht, weil Druck und Reibungswärme dieselbe in Eis verwandelt haben. Nur wo mächtige Lawinen abstürzen, rollt sich manchmal der Schneemantel einer halben Bergseite auf und reisst Erde und Rasen, selbst Bäume, mit herab.

Abhängig bei alledem in den Veränderungen, welche er unter der allmählichen Einwirkung der Sonne erfährt, von der Gestaltung des Bodens, dem er aufliegt, prägt der Schnee auch die Bodenformen in ihren grossen Zügen aus. Er verlässt die steilen Wände und Gehänge früher als die sanfteren Abhänge und die ebenen Flächen. Ein Blick auf den Nordabhang der Tauern von der Hohen Salve oder dem Wendelstein lässt nach einem Föhn mitten im Winter einen Wechsel dunkler und heller Stellen erkennen, der in sehr anziehender Weise die entsprechende Verteilung steiler und sanfter Gehänge zeichnet. Ein jenseitiger sanfterer Abfall zeichnet den oberen Rand einer steilen Felswand in wunderbarer Schärfe durch den weissen Saum des eben noch herüberreichenden

Schneefeldes. Leicht angedeutete Schichtung, sonst kaum sichtbar, wird durch die Linien markiert, in welchen sich ein Schneeanflug zu glänzendem Weiss verdichtet hat. Ausdrücklich hebt von Richthofen hervor, wie leichte Schneebedeckung die Strandlinien deutlicher hervortreten lasse. Wo unter Schutt Wasser rinnt, wirkt die Verdunstungskälte förderad auf das Liegenbleiben des Schnees und Firnes und in trockengelegten Schuttbecken bezeichnen deren Reste die Stelle, wo ein Tümpel versank.

Kann die innere und äussere Veränderlichkeit des Schnees und seiner Derivate uns nicht hindern, ihm seine Stelle unter den Gesteinen anzuweisen, so kann das Intermittierende im Auftreten vieler Schneelager hierin ebensowenig von Belang erscheinen. Der Begriff intermittierender Gesteine wird ja nicht bloss durch die Betrachtung der Schneeverhältnisse nahe gelegt. Die Basaltklippe ist wie Lava feurig geflossen, das Tufflager ist als Schlammstrom da angelangt, wo es jetzt, ein echtes, wenn auch lockeres Gestein, ruht. Die Lageveränderung der Dünen hindert nicht, den lockeren Sand als Gestein aufzufassen, und die innere Umwandlung der Kalktrümmer grosser Schutthalden durch Aussaigern und Zersetzung, welche besonders grosse Massen von Thon aussondert und dadurch den vorher unzusammenhängenden Schutt zerlegt und verdichtet, giebt keinen Anlass, in dieser ziemlich rasch sich verändernden Masse etwas anderes als ein Gestein zu sehen. Auch der Schnee verändert manchmal seine Lage und die Schneewehen erinnern an Dünen, ebenso wie auf der anderen Seite die Wüstenwanderer die Aehnlichkeit der grossen Sandlager der Sahara mit den Schneelagern der Hochgebirge öfters hervorgehoben haben. Andererseits ist die Entwicklung des Schnees in allen Fällen immer durch die Verdichtung bezeichnet, welche er ebensowohl beim Uebergang in Eis als bei der Verflüssigung zu Wasser erfährt. Sie ist also eine hervorragend einheitliche. Was dazu beiträgt, den Verdichtungsprozess zu beschleunigen, befördert entweder die Vergletscherung oder die Schmelzung. Vergletscherung aber, die dem Eis fliessende Bewegung erteilt, ist im Grunde wieder ein Uebergang vom Schnee und Firn zum flüssigen Wasser.

In unseren mitteleuropäischen Gebieten, wo die Periode der jüngeren Tertiärbildungen unter dem Einfluss eines Klimas von vielleicht 5° höherer mittlerer Jahreswärme sich entwickelt hat, gewinnt die allwinterlich den Boden verhüllende und ihn den Sonnenstrahlen entziehende Schneedecke eine historische, d. h. erdgeschichtliche Bedeutung. Sie erscheint uns als ein Nachklang der Kälteperiode, welche jene subtropische Epoche in der geologischen Geschichte Europas von der kalten gemässigten Gegenwart und geschichtlichen Vergangenheit trennt. Verfirnt der wechselndem Auftauen und Gefrieren ausgesetzte Schnee, bildet sich an seinem Grunde ein dem Boden aufruhender Eisfuss, der bei geneigter Lage vorrückt und durch darüberrieselndes Schmelzwasser sich vergrössert und bleibt eine solche durch den Uebergang des Schnees in Firn und Eis einem kleinen Gletscher zu vergleichende Ansammlung tief in den Sommer hinein an schattiger Halde liegen, dann mag man wohl an die tieferen Verwandtschaftsbeziehungen sich erinnern, welche das Inlandeis des Diluvium und diese Schneedecke wie Urahn

und Enkelkind miteinander verknüpfen. Letzteres ist jetzt freilich heruntergekommen, es trägt aber Züge der Aehnlichkeit, die tief reichen, und wenn dem zähen Leben dieses klein und arm gewordenen Kindes einst günstigere Daseinsbedingungen zufallen, wird es mit der rasch sich vervielfältigenden Kraft der Lawine zum Riesen heranwachsen, der den halben Erdteil in Eisfesseln legt. Wo heute der verfirnte Schnee am längsten liegt, wird dann der Firn am frühesten Gletscher ausströmen lassen, und wo er die ungebrochensten weissen Flächen bildet, wird dann das kalte Silbergrau der Gletscheroberfläche in weitester Erstreckung die braune Erde wieder verhüllen. Auch diese Erwägung wendet vielleicht der dünnen, durchlöcherten, vergänglichen Schneedecke von heute mehr Aufmerksamkeit zu, dass sie, den leichten Stössen dynamischer Erdbeben vergleichbar, die Fortdauer einer schwächer gewordenen, aber keineswegs erstorbenen Kraft von erdgeschichtlicher Vergangenheit bezeugt.

Kehren wir aber zur Gegenwart zurück, in welcher nur aus einem äquatorialen Gürtel von durchschnittlich 30° Breite nördlich und südlich vom Aequator die Schneefälle (auf Meereshöhe) ganz verbannt sind, so erscheinen uns ihre Wirkungen auf das Ganze der Erde aller Beachtung wert.

Wenn in schematischer Auffassung die feste Erde von der Hydrosphäre und der Atmosphäre wie ein Kern von seinen Hüllen umgeben ist, welche in dünnen Schichten die Erdoberfläche überlagern, und den Uebergang von ihr zum Weltenraum vermitteln, so tritt uns im Schnee eine feste Form der Hydrosphäre entgegen, in welcher diese Bedeutung der Wasser- und Lufthülle vereinigt und gleichsam verdichtet zur Erscheinung kommt. Auch sie schiebt zwischen Erde und Luft sich ein und wirkt auf beide, Feuchtigkeit nach oben wie nach unten abgebend, Kälte nach oben aussendend, Wärme unten bewahrend. Dabei ist die Dauer, im Gegensatz zur Vergänglichkeit anderer atmosphärischer Niederschläge, von grosser Bedeutung. Sogar die Erdmasse wird für Wochen und Monate durch diese Auflagerung abwechselnd auf der südlichen und nördlichen Halbkugel vermehrt. Es liegt auf der Hand, dass es daher sehr wichtig sein würde, zu wissen, wieviel Niederschlag an einem Orte in fester, wieviel in flüssiger Gestalt erscheint. Es ist nur eine schematische Auffassung, welche einfach die Summe der Niederschläge in Beziehung zur Erdoberfläche setzt, ohne zu fragen, wie verteilt und wie geformt dieselben zur Erde kommen. Der Schematismus tritt besonders in der Besprechung der Folgen hervor, welche die Niederschläge für Bodenfeuchtigkeit und Vegetation haben. Schneeniederschläge kommen dem Boden viel mehr zu gute als Regenniederschläge, sie dringen in grösserer Menge, langsamer und tiefer ein. Im Winter ist der Boden der gemässigten Zone feuchter als im Sommer. Zusammen mit den verschiedenen Formen des Reifes übernimmt der Schnee eine heilsame Arbeit in der Bilanzierung des Niederschlages und der Verdunstung. Nicht minder gleicht er, auch hier die Berührung zwischen Erde und Weltraum mildernd, die Wirkungen der Kälteextreme auf Boden und Pflanzenwuchs aus. Der Boden ist selbst unter mässiger Schneedecke höchstens halb so tief

gefroren, wie dort, wo er bloss liegt. Wenn über dem Schnee die tiefsten Minima, welche unser Klima kennt, gemessen werden, finden wir in 20 cm Tiefe unter dem schneebedeckten Boden 0° und darüber. Unbedeckt würde die Erde viel mehr Wärme ausstrahlen; die Schneedecke verlangsamt also den Abkühlungsprocess der Erde. Organisches Leben, das in den Zellen schon bei 1° sich regt, wird nur selten ganz unter der Schneedecke unterbrochen. Wir danken es ganz besonders dem Schnee, wenn der Winter in unserem gemässigten Klima nur scheinbar eine Zeit des Todes, in Wirklichkeit aber ein Traumleben in stiller Vorbereitung des Frühlings ist. Die Schneedecke schützt diese Entwicklung, hemmt aber zugleich ihren raschen Fortschritt. Die phänologischen Folgen milder Winter werden heilsam durch sie abgeschwächt. Selbst für die Gartengewächse ist der Schutz der Schneedecke wirksamer als der des Strohes oder Laubes. Da andererseits die beträchtlichste Erniedrigung der Temperatur der Luft gerade durch die ausstrahlende Schneeoberfläche bewirkt wird, so ist der Schutz, welchen der Schnee nach unten hin gewährt, um so höher anzuschlagen. Schneearmut und Frost bedeuten, wenn sie zusammentreffen, für den Getreidebauer die schlimmste Konstellation; sie bereiteten einst Hungerjahre vor.

Frost ist das wirksamste Mittel, um das Wasser in seiner Bewegung nach den tieferen Teilen der Erdoberfläche zu hemmen. Der Schnee ist als Hemmung zwischen Wolken und Flüssen eingeschoben. Wo Schnee liegt, da fliesst, solange nicht die Sonne diesen Schnee aufsog, eine Wasserquelle. Von den Schneegipfeln Zentralasiens rühmt Semenof: Nur dort, wo die helle Schneebinde das Haupt der Bergriesen krönt, finden im Ober- und Unterland der Nomade und Ackerbauer die Bedingungen gedeihlichen Daseins. Unser Klima mit Niederschlägen zu allen Jahreszeiten braucht den Schnee nicht in diesem Sinne notwendig, aber derselbe wird in örtlicher Beschränkung ähnlich wichtig für die Wasserversorgung, wo z. B. in den Schuttkaaren der Kalkalpen nur der feste Zustand bei 0° das Wasser vor dem raschen Versickern im Kalkschutt schützt. Manche Alpe würde wegen Wasserarmut verlassen werden, wenn nicht die Rieselquellen einiger im Schatten eines Thalhintergrundes über ihr liegenden Firnflecken den Sommer über dauerten. Was an Schnee und Firn in höheren Teilen des Gebirges festgehalten wird, muss die Wassermassen in den tieferen Thälern wohlthätig erleichtern. Sturzbäche und dürre Rinnsale, die zwischen Sommer und Winter jäh wechseln, gehören schneearmen Ländern an. Bei uns sind die gefährlichen Hochwässer nicht die der Schneeschmelze, sondern jene der Gewitterregen und Wolkenbrüche. Austrocknende Luftströme, welche die indischen Meteorologen nach tiefen Schneefällen vom Nordwesthimalaya sich in die Niederungen am Indus ergiessen sehen, wo sie vielleicht zur Herausbildung verderblicher Trockenzeiten beitragen, haben für unser Klima keine Geltung; wohl aber wird in den allgemeinen Betrachtungen über die Ursachen des Unterschiedes zwischen kontinentalem und oceanischem Klima künftighin der Schneedecke des festen Landes ihre Stelle deutlicher anzuweisen sein.

Wir schliessen diese einleitenden Betrachtungen mit dem Hinweis auf die Wirkungen, welche von der Schneedecke auf die beweglicheren

Organismen ausgehen, die trotz der Möglichkeit der Ortsveränderung, welche die Natur ihnen verliehen, in wechselndem Masse von der jeweiligen Beschaffenheit der Erdoberfläche an ihren Wohnplätzen abhängig bleiben. Wanderungen und Winterschlaf, Wechsel in Dichte und Farbe des Haar- oder Federkleides sind nicht bloss vom Frost des Winters, sondern auch von der Umwandlung der grünen oder braunen in eine einförmig weisse Erdoberfläche abhängig. Der Mensch, der die Scholle umgräbt, sieht durch die Schneedecke sich von ihr für längere Zeit geschieden, doch entschädigt ihn jene durch den Schutz, den sie der jungen Saat gewährt und durch die Befruchtung, die ihre dauerhafte Feuchtigkeit und ihre Gabe, den atmosphärischen Staub festzuhalten und zu macerieren, der Erde zu gute kommen lässt. Die glatte Schlittenbahn erlaubt raschen Verkehr in Ländern, deren Reichtümer und Bewohner so dünn verteilt sind, dass grosse Strecken überwunden werden müssen, um diese zusammen- und jene in Umlauf zu bringen. Nicht bloss die Lebensweise, auch die Denkart ganzer Völker erfährt durch den Schnee mächtige Einflüsse. Die erzwungene Ruhe, die zur Selbsteinkehr leitet, bereitet bei Völkern, deren Wohnsitze zeitweilig in das Schneegewand des Winters gehüllt werden, eine kräftigere Entwicklung des Naturgefühles vor. In dem Gegensatz winterlicher Entbehrung zum siegreichen Hervorringen der Natur aus den Fesseln des Schnees und Eises im Frühling liegt hauptsächlich der Grund, warum, nach einem Worte Schillers, unser Gefühl für Natur so sehr der Empfindung des Kranken für die Gesundheit gleicht.

---

# I. Bildung und Formen des Schnees.

## 1. Entstehung des Schnees.

Bei niederen Temperaturen scheiden sich aus ruhiger klarer Luft kleine Eisplättchen aus, welche flimmernd den blauen Raum erfüllen. Man beobachtet diese Erscheinung selten in wärmeren Regionen, sie ist dagegen von Polarreisenden sehr oft und auch von Bergsteigern beobachtet worden, welche im Winter höhere Gipfel besucht haben. Ich nenne nur Simony, der während eines dreiwöchentlichen Winteraufenthaltes auf dem Dachstein in den grösseren Höhen fast regelmässig ein mehr oder minder starkes Flimmern in der Luft wahrnahm, welches von winzig kleinen Schneeteilchen herrührte. Auf dem Dachsteingipfel fielen mehrmals bei klarer Luft diese Schneeflimmerchen so dicht, dass sie die Kleider gleich Zuckerstaub bedeckten [1]). Die Beobachtungen am Theodul sprechen von fein krystallinischer, zuckerartiger Beschaffenheit des Schnees, der erst am 29. Mai zum erstenmal wieder in Flocken fiel [2]). Das sind dieselben Eisflimmerchen, welchen Tissandier 1800 m hoch über Paris begegnete, als er in einem echten Schneegestöber sich im Luftballon über die Stadt erhob [3]). Die Schneeflocken setzten sich ursprünglich aus diesen kleinen Kryställchen zusammen, die man auch bei winterlichen Abstiegen von Bergeshöhen allmählich in gewöhnlichen Schnee hat übergehen sehen, ebenso, wie dieselben am Ende des polaren Winters zu Flocken sich vergrössern. Möglicherweise sind es dieselben kleinen Teilchen, aus welchen auch Reif und Eisblumen sich aufbauen; sicherlich setzen sie einen Teil der Wolken zusammen und können in allen höherschwebenden Wolken vorausgesetzt werden. Man begegnet ja in der Meteorologie immer häufiger den Ausdrücken Schneefäden oder -linien, Eiswolke u. dgl. Vorübergehende Trübungen der Atmosphäre können auf ihre Bildung und

---

[1]) In der Diskussion über Piskos interessante Mitteilung über Eisblumenbildung. Sitzung der österr. Ges. f. Meteorologie am 18. Januar 1868. Assmann, welcher diesen flimmernden „Diamantstaub“ bei — 17,8° mikroskopisch untersuchte, fand denselben aus feinen sechsseitigen Blättchen bestehend, denen kurze hexagonale Säulen und auch Plättchen von parallelepipedischer Form beigemengt waren. Das Wetter VI, S. 132.

[2]) Hann, Ueber das Klima der höchsten Alpenregionen in Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorologie V, S. 202.

[3]) Ann. météorologique 1884, S. 293.

Wiederauflösung zurückgeführt werden, denn auch in den ebenen Teilen Deutschlands beobachtet man an kalten Tagen den Flimmerfall bei halbklarer Luft und sieht die Krystallplättchen verschwinden, sobald ein Sonnenstrahl die dunstige Atmosphäre durchdringt. Dass diese Plättchen unmittelbar aus der dampfgesättigten Luft krystallisieren können, scheint zweifellos, doch wissen wir, dass Wassertröpfchen von $^1/_{20}$—$^1/_{10}$ mm in Luft von unter 0° vorkommen und wahrscheinlich bei noch viel niedrigeren Temperaturen flüssig bleiben. Palagi glaubt Eisnadeln und kleine Flocken unmittelbar aus solchen Wasserteilchen hervorgehen gesehen zu haben [1]).

## 2. Bei welcher Temperatur fällt Schnee?

Wasser kann bis weit unter den Gefrierpunkt in flüssigem Zustande verharren. Regentropfen von —4 bis — 5°, welche beim Auffallen Glatteis bildeten, sind thatsächlich beobachtet [2]); doch wird in der Regel atmosphärisches Wasser um 0° feste Gestalt annehmen. Man ist daher geneigt vorauszusetzen, dass Schnee überall da vorkommen könne, wo die Temperatur bis zum Gefrierpunkt sinke und gleichzeitig genügende Feuchtigkeit vorhanden sei, dass er aber nicht mehr falle, wenn die Temperatur „nicht unter dem Gefrierpunkt des Wassers oder wenig darüber ist" [3]). Dabei nimmt man aber doch wohl die meteorologische Grenze des Schneefalles zu eng an, indem man unbewusst die Bildung des Schnees mit seiner Erscheinung zusammenwirft. Bei uns fällt in jedem Winter Schnee in beträchtlicher Menge bei Temperaturen, welche um einige Grade über Null hinausgehen. Es ist sogar wahrscheinlich, dass wir mehr Schneefälle bei Temperaturen über 0° als bei solchen unter Null zu verzeichnen haben. Die Maischneefälle finden in der Regel bei Temperaturen über 0° statt. So mass man bei den Schneefällen, die vom 15.—25. Mai 1867 Europa von Schottland bis Turin heimsuchten, in München nur ein Minimum von 2,6°, in Münster von 0,9°. Es sind angeblich Schneefälle bei + 9° C. beobachtet worden [4]), ebenso wie Regen bei — 8° beobachtet ist [5]). Dem Physiker und Meteorologen sind diese Erscheinungen ebenso schwer erklärlich wie dem Geographen. Was alles man anführen möge: die Nähe kalter Luftschichten über der Erdoberfläche, die Umhüllung der Schneeflocken mit einem kalten Luftball, die Abkühlung durch Verdunstung — es sind zunächst alles hypothetische Annahmen. Sicher ist, dass viele Erscheinungen, die mit dem Falle von Schnee, Graupeln, Eisstückchen und kaltem Regen zusammenhängen, auf den Wechsel kälterer und wär-

---

[1]) Nature XXXVII, S. 404.

[2]) Masse im Journ. de physique 1879, Februar.

[3]) Munke in Gehlers Phys. Wörterb. VIII, S. 559.

[4]) Meteorolog. Zeitschr. 1888, S. 30.

[5]) H. Hoffmann in Giessen, Mitteil. der Grossh. hess. Zentralstelle f. Landesstatistik, Februar 1881. Glatteis führt wohl in vielen Fällen auf überkälteten Regen oder Nebel zurück, dessen Tropfen gefrieren, sobald sie einen festen Gegenstand berühren. Da Wasser experimentell bis zu — 20° C. abgekühlt werden kann, muss die Wirkung des Glatteises bedeutend sein.

merer Luftschichten zurückleiten, wie ja zu gleichem Schluss auch die achatartige Struktur der aus glasigem und firnigem Eis bestehenden Hagelkörner führen muss. Fällt doch der Schnee nicht fertig aus der Wolke, sondern die ganze Dunstmasse unter ihr schneit mit oder vielmehr sie taut und reift mit. Und da im Winter die Wolken tiefer gehen als im Sommer, ist diese Mitarbeit weniger ausgiebig, d. h. die Winterniederschläge sind geringer. Jedenfalls ist aber nach jenen Beobachtungen die Möglichkeit nicht zu leugnen, dass Schnee auch an solchen Orten fallen könnte, deren Temperatur über der Erde in keinem Momente den Gefrierpunkt erreicht. Beobachtungen über die näheren Umstände dieser Schneefälle bei höheren Temperaturen fehlen leider.

Herr Seminaroberlehrer Berthold in Schneeberg hat auf mein Ersuchen die Schneefalltemperaturen des Winters 1888—1889 beobachtet, wobei er zu folgenden Ergebnissen gelangte:

| | | |
|---|---|---|
| 1 mal | lag die Temperatur über | 4 |
| 2 „ | „ „ „ | + 3 bis 4 |
| 2 „ | „ „ „ | + 2 „ 3 |
| 12 „ | „ „ „ | + 1 „ 2 |
| 8 „ | „ „ „ | ± 0 „ 1 |
| 14 „ | „ „ „ | — 1 „ 0 |
| 9 „ | „ „ „ | — 2 „ 1 |
| 8 „ | „ „ „ | — 3 „ 2 |
| 9 „ | „ „ „ | — 4 „ 3 |
| 3 „ | „ „ „ | — 5 „ 4 |
| 3 „ | „ „ „ | — 6 „ 5 |
| 4 „ | „ „ „ | — 7 „ 6 |
| 2 „ | „ „ „ | — 8 „ 7 |
| 1 „ | „ „ „ | — 9 „ 8 |
| 2 „ | „ „ „ | — 11 „ 10 |
| 3 „ | „ „ „ | — 12 „ 11 |

Derselbe hat aus zehnjährigen Beobachtungen folgende Schlüsse über die Beziehungen zwischen Schneefällen und mittlerer Tagestemperatur gezogen:

| Zahl der Schneefälle: | Mittlere Tagestemperatur: |
|---|---|
| 1 | + 9° |
| 1 | 8 |
| 5 | 7 |
| 6 | 6 |
| 4 | 5 |
| 15 | 4 |
| 27 | 3 |
| 55 | 2 |
| 87 | 1 |
| 74 | 0 |
| 69 | — 1 |
| 47 | — 2 |
| 34 | — 3 |
| 38 | — 4 |
| 20 | — 5 |
| 31 | — 6 |
| 21 | — 7 |
| 13 | — 8 |
| 9 | — 9 |
| 11 | — 10 |
| 1 | — 11 |
| 5 | — 12 |
| 3 | — 13 |

Zahlreiche Angaben über Temperaturen über 10 ° C., bei welchen in Schiffstagebüchern Schneefälle verzeichnet sind, hat Dr. Hans Fischer in seiner Arbeit über die äquatoriale Grenze des Schneefalls (Leipzig 1888) S. 109, 114, 115 u. f. gegeben. Es handelt sich freilich dabei um die Temperatur am Ende der vierstündigen Wache, während deren der Schneefall eintrat. Immerhin bezeugen diese hohen Temperaturen nach einem Schneefall ein rasches Ansteigen der Temperatur, aus welchem man vielleicht schliessen würde, dass häufiger Schnee in Regen übergehen müsse als Regen in Schnee. Ich zählte aber in der Schneefallperiode Münchens von 1879—1880 11 Uebergänge von Regen in Schnee gegen 6 Uebergänge von Schnee in Regen.

Hier darf daran erinnert werden, dass Mitteldinge von Schnee und Hagel, wie die Graupeln und Eiskügelchen, in einigen Fällen für Schnee erklärt werden können, ebenso wie als Schnee noch ein Regen aufgefasst werden kann, dessen einzelne Tropfen nur durch einen gewissen sulzigen Charakter anzeigen, dass sie etwas Schnee in sich aufgenommen haben, bezw. dass beim Schmelzen von Schneeflocken in tieferen, wärmeren Luftschichten noch ein Eiskörnchen übrig geblieben ist. Der letzte Grad des Schlickregens, der fast ganz schon Regen ist, kann allerdings in unserem Sinne schon deshalb durchaus nicht mehr als Schnee gelten, weil der Rest von Schneekrystall, den er umschliesst, in dem Augenblicke schmilzt, wo er den Boden oder sonst einen festen Körper berührt. Für den Geographen gewinnt aber der Schnee erst Bedeutung, wenn er, am Boden angekommen, sich nicht mehr in Wasser verwandelt und dieser Fall tritt wohl nicht oberhalb 3 ° C. ein.

In den Handbüchern wird auch die untere Grenze der Temperatur, bei der noch Schnee fällt, immer zu gering angeschlagen. Dieselbe ist für uns ohne praktisches Interesse. Kämtz giebt [1]) als niedrigste Temperatur, bei welcher er Schneefall in Halle a. S. beobachtete, — 18,1 ° an. H. Hoffmanns Beobachtung eines starken Schneefalles bei — 16 ° (in Giessen am 10. Dezember 1879) [2]) zeigt, dass auch in Deutschland starke Schneefälle in weiten Temperaturgrenzen möglich sind. Wenn in Schneegestöber bei 28 ° Kälte und scharfem Winde Wrangel seine Rückreise von dem fernsten Punkte seiner ersten Küstenreise am 7. März antrat, so kommt eine so niedrige Temperatur in Deutschland überhaupt nur sehr selten vor; man wird also schliessen dürfen, dass die Möglichkeit des Schneefalles über die Minimaltemperaturen unseres Klimas nach unten noch hinausreicht, dass, mit anderen Worten, der Schneefall fast bei jeder Kälte vorkommen kann, die in unserem Klima möglich ist.

### 3. Uebergang des Schnees in Regen und Glatteis. Eisregen.

Die Frühlingsmonate, in geringerem Masse die Herbstmonate, zeigen uns häufig folgenden Gang des Schneefalles. Eine Schneeböe beginnt mit Schlickwetter bei + 3 °, bei welcher Temperatur noch keine von den mit Regen gemischten Schneeflocken liegen bleibt, die Flocken überwiegen aber immer mehr, bei + 2 ° ist der reine Schneefall da und der Boden, der zuerst sich nur grauweiss färbte, wo er mit Rasen

[1]) Kämtz, Lehrb. d. Meteorol. I, S. 406.

[2]) H. Hoffmann a. a. O. Februar 1881.

bedeckt ist, wird nun durch das Schmelzwasser bis gegen 0° abgekühlt und überkleidet sich lückenlos mit Schnee. Gleichzeitig sinkt nach der dritten Halbstunde die Temperatur bis auf 1½°. Zur rascheren Bildung einer zusammenhängenden Decke, welche dann ihre abkühlende Wirkung auf die Luft ausübt, trägt nun sehr wesentlich noch bei, dass je feuchter der Schnee, desto grösser im allgemeinen die Schneeflocken; die Feuchtigkeit erleichtert den Zusammenhalt der Schneekrystalle, deren Bindemittel sie gleichsam bildet. Die grössten Hagelkörner und Regentropfen bleiben noch weit hinter den grossen Schneeflocken zurück. Bei + 2° habe ich Schneeflocken von 440 qmm fallen sehen. Bei 100% Feuchtigkeit und + 0,3° beobachtete Chepston am 7. Januar 1887 Schneeflocken von zuerst 6,5, dann 7, dann 9 cm Durchmesser und bis zu 4 cm Dicke. Die Gewichte schwankten zwischen 1,1 und 1,4 g und einzelne Flocken ergaben bis zu 16 Tropfen Wasser. Die Elemente dieser Flocken waren angeblich vollkommen ausgebildete Krystalle ohne zugemischte Trümmer [1]) Im feuchten Klima der Südinsel Neuseelands hat Lendenfeld Flocken von 35 mm Durchmesser beobachtet [2]) und es ist kein Wunder, wenn aus diesen Ungeheuern sich eine Schneedecke im zehnten Teil der Zeit bildet, welche bei — 10° die ganz aus Eis bestehenden, aber dünnen und kleinen Sechsstrahler brauchen. Da die Schneedecke erkaltend auf die unteren Schichten der Atmosphäre zurückwirkt, ist damit eine Thatsache von Bedeutung für die Rückschwankungen des Wetters bei Tagestemperaturen um 1—3° geschaffen. Immer ist es von grosser Bedeutung, auf welche Unterlage der Schnee fällt, und ist in diesem Zusammenhange besonders zu betonen, dass die Fälle nicht selten, in welchen eine Niederschlagsperiode mit glatteisbildendem Regen bei 0° oder einige Zehntelgrade unter 0° anhebt; indem die Temperatur leicht sich erhöht, tritt erst Schnee ein und bleibt natürlich sofort auf der Eiskruste des Bodens liegen. In solchen Fällen kommt es wohl am leichtesten noch vor dem Schnee zur Bildung von kleinen, 1 mm Durchmesser nicht überschreitenden Eiskügelchen [3]), welche entweder regelmässig kugelförmig sind oder der Birnform sich annähern und am Boden sandartigen Niederschlag oder Glatteis bilden. Ganz nahe steht dieser Uebergangsform von gefrorenen zu flüssigen Wasserniederschlägen der eiskalte Sprühregen, den man in den Nebelregionen unserer Alpen und ganz besonders häufig auf den Bergen oder Hochebenen der Tropenländer zu ertragen hat. Der Ausdruck Aqua de nieve, den die Mexikaner für die feinen, kalten, zwischen Nebel und Sprühregen stehenden Niederschläge der höheren Tierra fria und besonders der Gebirgsregionen anwenden, bezeichnet sehr treffend den dem Schnee nahestehenden Ursprung dieser Feuchtigkeit und führt, da z. B. in der Stadt Mexiko

---

[1]) Nature XXXIV, S. 271.

[2]) Geogr. Mitteil. Erg. Heft S. 64.

[3]) Krankenhagen beschreibt in der Meteorol. Zeitschr. 1888, S. 241 Eiskügelchen, die am 19. März 1888 in Stettin und wahrscheinlich gleichzeitig in Grüneberg, Breslau, Regenwalde und Berlin beobachtet wurden, von 1—2 mm Durchmesser.

Schneefälle vorkommen, wohl auf die Erfahrung vom Hervorgehen dieses Regens aus Schneerieseln zurück [1]).

### 4. Die Schneefiguren.

Wasser krystallisiert sowohl aus Wasserdampf als aus dem flüssigen Zustand im hexagonalen System und zwar sind sein gewöhnlichstes Vorkommen hexagonale Tafeln. Rhomboedrische Kombinationen, die in manchen Hagelfällen vorkommen, können hier unberücksichtigt bleiben. Wenn Schnee bei ruhiger kalter Luft fällt, beobachtet man die regelmässige hexagonale Tafel in Gestalt feinster Eisplättchen von höchstens 3 mm Durchmesser, doch ist diese Gestalt immerhin selten und vorzüglich ist sie nur als eine Ausnahmserscheinung bei grösseren Schneefällen zu bezeichnen, wie sie am häufigsten um 0° herum vorkommen. Oefter als für sich allein erscheint sie in Verbindung mit Eisnadeln, welche unter Winkeln von 60°, entsprechend dem hexagonalen Systeme, dem sechsseitigen Plättchen sich angesetzt haben. So ist das Mittelstück der Schneesterne oft ein regelmässiges Sechseck, dessen weissen Mittelpunkt man leicht erkennt, oder es strahlen die sechs Linien direkt aus, indem die blätterartigen Erweiterungen erst später beginnen, oder auch sie strahlen schon etwas verbreitert aus.

Dadurch entstehen zahlreiche Variationen, deren Grundthema indessen der sechsseitige Strahler ist, sei es nun, dass er als Plättchen, als Stern oder als eine Gruppe von beiden erscheine. Nach den sorgfältigsten Untersuchungen, welche vorliegen, ist nicht zu zweifeln, dass dies die am häufigsten auftretenden Formen sind. K. Fritsch weist den „sternförmigen und sechsseitigen Figuren mit Strahlen, Zacken, hervorstehenden Winkeln" 39 % der Vorkommnisse bei Beobachtung von 50 Schneefällen zu, welche er in den Wintern 1836—38 angestellt [2]). Von den übrigen nach Scoresby unterschiedenen Kategorien waren nur „Spitzen und sechsseitige Prismen" noch zu 10 %, alle übrigen in geringerem Masse vertreten. Dass die verschiedensten Formen bei einem und demselben Falle vorkommen, dass regelmässig ausgebildete Krystalle häufiger bei niedrigeren Temperaturen und dass die Grösse der Durchmesser der einzelnen Formen mit der Temperatur abnimmt, sind Schlüsse, zu denen grossenteils schon Scoresby gelangte, welche K. Fritsch in der angeführten Arbeit bestätigte und die jeder schon nach einer kurzen Reihe sorgfältigerer Beobachtungen als begründet erkennen wird. Für die von Scoresby vertretene und meist ohne Prüfung ihm nachgesprochene Ansicht, dass die mannigfaltigsten Gestalten atmosphärischen Eises in den Polarregionen vorkommen, habe ich dagegen nirgends einen thatsächlichen Beleg gefunden, noch weniger für die Meinung, dass diese Mannigfaltigkeit der Schneeformen allmählich polwärts zunehme.

---

[1]) Zu vergleichen mit dem „halbdurchsichtigen Niederschlag in Regen- und Schneeform", der in Kärnten als „Bladen" bezeichnet wird; Kohlmayer in Zeitschr. d. ö. Gesellsch. f. Meteorol. XX, S. 306.

[2]) Ueber Schneefiguren (Berichte d. K. Ak. d. Wissensch. zu Wien 1853, S. 492—499).

Die Schneebeobachtungen des Herrn Seminaroberlehrers J. *Berthold* zu Schneeberg im Winter 1888—1889 liefern bezüglich der Schneeformen folgende vorläufige Ergebnisse, die nach der untenstehenden Klassifikation geordnet sind:

a) reine, tadellose Krystalle aller Formen;
b) Sternchen mit Flockenzentrum (Stechapfelgestalt);
c) weiche, weisse Brocken;
d) nur Nadeln;
e) Polygone (Sechsecke).

*ad a)*: Schneefälle mit *ganz reinen Krystallen* wurden 7 beobachtet. Alle fanden bei schwachen Nordwinden und dunstig-nebliger Witterung statt. Die Temperaturen lagen alle unter — 6°. Also:

7 Fälle t — 9,0°, Max. —6,0°, Min. — 12,0°, Wind $N_2$, Himmel rein, dunstig oder neblig.

*ad b)*: *Stechapfelflocken*:
6 Fälle: t = — 0,5, Max. + 1,0, Min. — 2,0, Wind: N. bis W., Stärke: 2—6.

ad c): Brocken (Graupeln ähnlich, nur weicher und weiss).
α) Fälle 10: t = 0,4, Max. + 3,0°, Min. — 4,0°, Wind: W., SW., N., Stärke: 3—7;
β) Fälle 2: t — 6,8, Max. 6,0, Min. — 7,5, Wind: N., Stärke: 4.
α kommt nur bei stürmischer Witterung und relativ hoher Temperatur vor und hat grosse Brocken;
β) ganz kleine Brocken. Witterungscharakter wesentlich von oben verschieden.

*ad d)*: *Nur Nadeln*:
Fälle 10: t = — 1,3°, Max. + 1,2°, Min. — 3,0°, Wind: W. (selten N.), Windstärke: 3—6, meist 5—6.

Alle übrigen Schneefälle boten ein Gemisch der Formen. Die oben noch erwähnten

*ad e)* *Polygonfälle* scheinen sehr rar zu sein und immer untermischt mit anderen Formen. Ich konnte sie erst zweimal in auffällig grosser Zahl konstatieren.

In zwei verschiedenen Richtungen werden die Schneekrystalle bei niederer und bei höherer Temperatur dadurch verändert, dass bei ersterer Reifbildung, bei der anderen ein Anflug von flüssigem Wasser stattfindet. Jene besetzt dieselben mit einem dichten kurzen Ueberzug von Reifplättchen und -Nädelchen, welcher die Kryställchen dicker und weisser erscheinen lässt[1]); diese lässt an den durchsichtigen Gliedern des Krystalls feine Wassertröpfchen erkennen, welche nicht durch Schmelzung, sondern ähnlich wie der Duft an sich beschlagenden Fensterscheiben von aussen durch Niederschlag entstanden zu sein scheinen. Sie geben dem Krystall ebenfalls einen voluminösen Charakter, lockern ihn gleichsam auf, so dass er aus lauter Eis- und Wasserteilchen zusammengeschossen zu sein scheint. Ein solcher wässeriger Krystall sieht aber nicht aus, als ob er angeschmolzen sei, sondern als ob tauartig das flüssige Wasser in der übermässig feuchten Atmosphäre von + 2° und mehr sich auf ihn niedergeschlagen habe. Solche Krystalle bilden wieder eine ganz andere Art von Schneeflocken als die Eisnadeln.

---

[1]) Vgl. die Bemerkungen *Flögels* und K. *Fritschs* über verdickte Schneekrystalle und Uebergangsformen zwischen diesen und Hagel in Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. XII, 166 u. 211 und die Abbildungen 10 u. 11 auf Taf. I in *Schumachers* Krystallisation des Eises (1844).

### 5. Klassifikation des Schnees.

Will man die Formen, in welchen Schnee fällt, klassifizieren, so kann man ebensogut von krystallographischen als von allgemein physikalischen Gesichtspunkten sich leiten lassen. Wir werden jene den zuständigen Fachmännern, den Mineralogen, überlassen, da für uns der Schnee hauptsächlich durch jene Eigenschaften wichtig wird, welche ihn befähigen, Ablagerungen an der Erdoberfläche zu bilden. Soweit dabei die ihn zusammensetzenden Formelemente zur Beachtung gelangen, interessieren sie uns durch Grösse, Gewicht (Dichtigkeit) und durch die mehr oder weniger ausschliessende Beteiligung des Eises an ihrem Aufbau. Wenn also eine Klassifikation vorgenommen werden sollte, würde an die reine hexagonale Platte, welche durch plättchen- und stäbchenförmige Ansätze vielfache, ihr meist eine sternförmige Gestalt verleihende Umwandelungen erfährt, sich das Schneekörnchen anschliessen, welches durch Zusammenschluss einiger kleiner Eisstäbchen entstand, auf welche oft ein reifartiger Niederschlag verdichtend sich gelegt hat. Beide Arten fallen bei niedrigeren Temperaturen und liefern wegen ihrer geringen Grösse eine wenig dichte Schneedecke. Man könnte sie als Sternschnee und Körnerschnee bezeichnen. Die Schneekrystalle legen sich zu Gruppen zusammen, ohne im übrigen sich zu verändern, und so entstehen die einfachsten Schneeflocken, denen auch die Eisnadelgruppen anzuschliessen sind. Beide sind nicht häufig. Dagegen bestehen die ausgiebigsten Schneefälle aus Krystallflocken, die mit Schneekörnchen und Trümmern von Schneekrystallen zusammengewirrt sind. Solche Vereinigungen können als gewöhnliche Schneeflocken bezeichnet werden. Man findet in ihnen Krystall-, Nadel-, Körnchenschnee und alle diese Elemente können durch Neuansatz gewachsen sein, sowohl an Grösse als an Dichtigkeit. Endlich schlägt aber auch Wasser auf ihnen sich nieder und sie erreichen oft erst, wenn dies geschieht, die erstaunliche, oben verzeichnete Grösse. Ebenso wie die Eiskügelchen, welch letztere nicht mehr als Schnee aufzufassen sind, wiewohl sie öfters mitten zwischen zwei Schneefällen niedergehen, stellen sie den Uebergang zum Regen dar.

### 6. Die Graupeln.

Wenn die wässerige Schneeflocke, welche beim Auffallen auf die Erde sogleich zu Wasser wird, für unsere geographische Betrachtung nicht mehr vorhanden ist, so bezeichnet sie doch für den allgemeinen Begriff „Schnee" gerade die Grenze gegen den Regen hin [1]. Nicht so

---

[1]) Auf eine andere Grenzform, welche Beachtung verdient, mag hier die Aufmerksamkeit gelenkt werden. Ungewöhnlich grosse Regentropfen von 5 (vielleicht auch bis 8) cm Schlagfläche werden auf geschmolzene Hagelkörner zurückgeführt. Ihr Fallen erinnert oft durch Langsamkeit und durch den weissen Schimmer, der wohl nicht immer nur auf eingeschlossene Luft, sondern auch auf Eisreste zurückführt, an Schneefall. Vgl. auch die interessante Beobachtung von Krümmel in Meteorol. Zeitschr. 1884, S. 283.

leicht ist es offenbar, die Grenze gegen die anderen festen Niederschläge zu ziehen, die wir als Graupeln und Hagel kennen. Der Sommerschnee unserer Gebirge ist oft sehr graupelartig, insofern er dichter als der Winterschnee, weisser, körniger ist. Dem oben beschriebenen Körnerschnee ist er aber insofern ähnlich, als er Spuren reifartiger Entstehung durch Niederschlag um einen kleinen Eiskern herum aufweist. Dass dieser Eiskern ein Schneekrystall sein kann, zeigt oft die unter der dichten Verhüllung noch erkennbare Regelmässigkeit des Sechssternes [1]). Kügelchen von 0,5—1,5 mm Durchmesser, die aus dicht zusammengedrängten, anscheinend nicht krystallinischen Eiskörnchen bestehen, eröffnen fast regelmässig die sommerlichen und herbstlichen Schneefälle in 2000 m und höher bei Nebel und 1—2 ° über 0 und gehen dann in Eisstäbchen über. Freilich findet man in solchem Sommerschnee auch Formen, welche den Eindruck machen, durch Zerspringen einer hagelartigen Eiskugel entstanden zu sein, wie ja die Kugelpyramide, d. h. die drei- oder vierseitige Pyramide, deren Basis ein Kugelabschnitt, den typischen, sogenannten konischen Hagelkörnern in der Regel zu Grunde liegt. Dafür kommen dann wieder in den Winterschneeflocken Schneekörner von ähnlich dichter Beschaffenheit vor, welche durch ihr glänzendes Weiss aus dem mehr wässerigen Ton der Eiskrystalle und Eisnadeln hervorstechen. Eine scharfe Grenze wird nicht zu ziehen sein. Hier sei nur angedeutet, dass dieselbe in der Zone zu suchen ist, in welcher der oben beschriebene Körnerschnee mit den Graupeln sich berührt.

Schnee und Graupeln gehen bei Gewittern im Hochgebirge ineinander über. Die Litteratur verzeichnet den merkwürdigen Fall eines wenigstens zwanzigmaligen Wechsels von Schnee und Graupeln bei Gewittern am Faulhorn am 27.—31. Juli 1842 [2]). So scheinen auch Schneefälle an der Südgrenze der regelmässigen Schneeniederschläge, z. B. im nördlichen Mittelmeergebiet, besonders häufig mit Graupelfällen einzusetzen. Schnee und Hagel kommen jedenfalls nicht selten auf der Erdoberfläche zusammen. Sind auch Hagelfälle im Winter selten, so kann doch kein Monat als hagelfrei bezeichnet werden. Das Wintergewitter vom 21. Januar 1875 brachte in der Pfalz z. B. einen heftigen Hagelschlag, dessen Eiskörner bis zu 6 mm Wasserhöhe ergaben [3]). Bei 7 1/2 ° C. fiel auf der Karwendelspitze am 22. August 1885 graupelähnlicher Schnee bei rasch aufsteigendem Nebel. Die Form liess zuerst an zersprungene Hagelkörner denken, indem sie radiale Kugelfragmente darstellte. Von 1 1/2 mm wuchsen diese Stückchen in

[1]) Die Annahme der schaligen Anlagerung des Eises der Hagelkörner um ein aus Schneekrystallen gebildetes Graupelkorn, wie Hagenbuch sie voraussetzt, Oesterr. Zeitschr. f. Meteorol. XV, S. 134, ist mir nicht wahrscheinlich, zumal auch Hagelkörner mit wasserhellem Kern vorkommen. Nach einer Aeusserung in dem Vortrage „Die Witterungsverhältnisse von Berlin" 1842 scheint übrigens auch Dove das Hervorgehen von Hagel aus Schnee, der zu Graupeln sich ballt und eine Eisschale erhält, angenommen zu haben. Den Schneeflocken am ähnlichsten bezüglich der Entstehung sind die aus kleinen Eisstücken zusammengebackenen und dabei doch streng kugelförmigen Hagelkörner, wie sie z. B. am 14. Juni 1875 zu Hausdorf in Kärnten fielen (Zeitschr. d. österr. Gesch. f. Meteorol. X, S. 212).

[2]) Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. XVI, S. 367.

[3]) van Bebber in der Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. X, S. 59.

5 Minuten auf 2½—3 mm und nahmen gleichzeitig gerundete Formen an. Man hatte den Eindruck, als seien zuerst Bruchstücke und dann ganze Graupelkörner gefallen.

### 7. Schnee und Regen.

Vertreten im allgemeinen die Schneeflocken als Winterniederschlag die Regentropfen des Sommers, so sind jene doch keineswegs nur eine Uebersetzung der flüssigen Niederschläge ins Krystallinische. Der Schnee weist einige Eigenschaften, welche dem Regen nicht zukommen, schon der rein meteorologischen Betrachtung auf, die um die Unterschiede zwischen Regen und Schnee an der Erdoberfläche sich nicht kümmert. Der Hauptgrund liegt in der tiefen Lage des Taupunktes, welche Niederschläge bei geringem Feuchtigkeitsgehalt der Luft entstehen lässt. Die Wassermenge, die an Sommertagen verdunstet, genügt, um die Atmosphäre mit einem andauernden Nebelregen zu erfüllen. Im Winter würde die Folge einer solchen Feuchtigkeitsmenge ein andauernder Krystallschneefall sein. Deshalb besitzt eine gewöhnliche Form der Niederschläge, welche der Winter aufweist, der Sommer in flüssiger Gestalt nicht. Es sind die Eiskrystalle, welche in Form dünnster, fast glasartig durchsichtiger Sternchen bei Frost aus hellem Himmel langsam zur Erde schweben, wo sie einen erst nach Tagesfrist den Boden bedeckenden Staubschnee bilden. Ihnen ähnlich kann wohl am ehesten ein dünner, schon beim Fallen halbverdunsteter Regen genannt werden, der wie Wasserstaub herniederkommt; aber seine Entstehung ist eine ganz andere. Dass bei tiefen Temperaturen diese dünnen Niederschläge Tage dauern, gehört ebenfalls dem Winter an. Ebenso die Beteiligung des Reifes an der Vergrösserung der Schneeflocken, die ein Ergebnis der tiefen Temperatur der letzteren, und endlich die gewaltige Grösse derselben, die bei Regentropfen nicht erreicht wird. Die Zahl der Tage mit messbaren Niederschlägen ist im Winter verhältnismässig grösser als im Sommer, d. h. es fallen häufige, aber kleine Niederschläge. Klassifiziert man die Niederschläge, Schnee und Regen zusammen, nach ihrer Ausgiebigkeit, die teilweise mit bestimmten Formen zusammenhängen, so erhält man 1. Nebelregen, 2. Staubregen, 3. schwachen, 4. mittleren, 5. ziemlich starken, 6. starken Regen, 7. gewöhnlichen und 8. starken Gewitterregen, 9. gewöhnlichen und 10. heftigen Platzregen. Die 4 ersten Niederschlagsformen sind diejenigen des Winters, die 6 letzten diejenigen des Sommers. In der Regel kommen 7—10 im Winter nicht vor. Im Winter kommt ungefähr die Hälfte, im Sommer ein Viertel der Regenzeit auf den feinsten Niederschlag. Nach Gubes 7jährigen Beobachtungen erfolgen im Winter 276, im Frühling 174, im Sommer 139, im Herbst 146 Stunden Niederschläge [1]. Riggenbachs Beobachtungen in Basel zeigen 1864 bis 1883 das Maximum der Niederschlagstage im November bis

[1]) Ergebnisse der Verdunstung und des Niederschlags auf der k. Station Zechen 1864, S. 39.

Februar, das Minimum der Regenmenge im Dezember bis März [1]). Weiteres hierüber im folgenden Abschnitt.

### 8. Die verschiedenen Formen bei einem und demselben Schneefall.

Als Ergebnis zahlreicher Beobachtungen ergiebt sich, dass bei der Leichtschmelzbarkeit der Eisnadeln und der ausgebildeten Eiskrystalle diese es sind, welche am frühesten bei Erhöhung der Temperatur schmelzen, so dass in wässerigen Schneeflocken die Bröckchen- und Stäbchenhaufen wieder zunehmen oder allein vertreten sind. Die letzteren bilden demnach überhaupt den weitaus überwiegenden Bestandteil der Schneefälle. Ich habe ausgebildete Krystalle bei Temperaturen von 0° bis + 2,8° fallen sehen, freilich nicht die feinsten, leicht schmelzbaren Sternchen, wohl aber die etwas robusteren, wenn auch selten über 1 mm grossen, regelmässig sechslappigen Plättchen; indessen gehören die feineren und regelmässigeren Gebilde den niedrigeren Temperaturen an. Wohl ist aber zu beachten, dass während eines fortgesetzten Schneefalles Veränderungen des Schnees nach Grösse und Form eintreten, ohne dass die Temperatur der Luft über der Erdoberfläche schwankt. Bei 1—1,5° C. sieht man im Laufe eines Tages Bröckchen- und Stäbchenhaufen, Nadelgruppen, Flocken und Krystalle und dazwischen halbgeschmolzenen Schnee in auffallendem Wechsel herabkommen. Albert Heim hat jedenfalls nur ganz allgemein eine Grenze bezeichnen wollen, wenn er sagt: Fällt der Schnee zwischen Null und 4°, so ist er grossflockig, bei Null bis — 12° besteht er nur aus einzelnen Eiskrystallen oder einfachen Sternchen [2]). In der Regel fällt im Verlauf eines und desselben Schneegestöbers der Schnee in verschiedenen Formen und Grössen und demgemäss auch in verschiedener Dichtigkeit.

Am 11. Januar 1885 fiel den ganzen Morgen, von Tagesanbruch bis 2 Uhr, bei einer von — 5° bis — 3° steigenden und dann wieder sinkenden Temperatur Schnee zuerst in grossen, fast durchaus sternförmigen Krystallen, die einfach waren oder horizontal aufeinanderlagen, dann in Häufchen von stumpfen Stäbchen und in isolierten Stäbchen und Scheibchen, die 5—6 mal so klein als die Krystalle waren und wie Trümmer von den Sternen aussahen, welche sich durch Reifniederschlag wieder vergrössert hatten. Beim Uebergang zu — 1 zu 0° fielen weisse Häufchen, die aus ziemlich unregelmässig angeordneten Stäbchen bestanden, und äusserst zarte sechsseitige Tafeln, bei deren ausserordentlich raschem Zerschmelzen es schien, als trete ein sechsstrahliges Stäbchengerüst hervor. Die Mannigfaltigkeit ist jetzt überhaupt am grössten und entsteht offenbar durch Verbreiterung der Zentrumspartie, dann der Strahlen, dann durch Vereinfachung der letzteren.

Am 12. Januar 1885 fallen morgens bei — 5° Schneekrystalle vom reinen Sterntypus. Die einzelnen Krystalle liegen paarweise aufeinander, etwas verschoben sich deckend, haben aber auch vertikale und schräge Fortsätze, die das festere Aneinanderhaften ermöglichen. Dennoch stieben im Fallen manche auseinander. Verstümmelt ist fast keiner. Indem die Sonne den Nebel erhellt, ohne eigentlich durchzubrechen, verschwinden in der sich erwärmenden Luft diese zarten Formen, offenbar durch Verdunstung gleichsam aufgesogen.

Am 5. Februar 1885 verharrt z. B. von morgens 7—10 Uhr die Temperatur

---

[1]) Verhandl. d. Naturforsch.-Ges. in Basel VIII, 3. Heft. Aehnlich Schiller im Klima von Zittau. Meteorol. Zeitschr. 1886, S. 226.

[2]) Gletscherkunde 1885, S. 25.

zwischen 0 und 0,5°. Zuerst fallen gegen 8 Uhr die Körnchen, welche vorhin als Strahlenhäufchen rudimentärer Krystallisation beschrieben wurden, und bilden eine dichte, sandartige Lage, die durch den Wind sogleich zu unregelmässigen Gestalten umgeworfelt wird. Um 10 Uhr stellen sich einzelne Flocken ein, welche durchaus nur so lockere Eisnadelgewebe sind, dass sie beim Auffallen zerstäuben. Einzelne bestehen aus 4 oder 5, andere aus 20 und mehr Nadeln, und auffallend häufig liegen die bis 3 mm langen Eisnadeln parallel nebeneinander, ein lockeres, auseinandergefallenes Stäbchenbündel darstellend. Neben diesen bereits als Flocken von 5—15 mm Durchmesser erscheinenden Nadelgruppen fallen massenhaft die Stäbchenhäufchen, die auch in grosser Zahl in die Nadelgewebe gleichsam eingefangen sind und diesen anhängen. Daraus ging endlich ein regulärer Flockenschneefall hervor. In dieser Verbindung ist immer nur etwas mechanisch Zufälliges, nichts von den Gesetzen der Krystallbildung bedingtes zu erkennen, während in der oft so auffallenden Parallelanordnung der Eisnadeln ein tieferes Motiv verborgen ist. Schneegestöber bei Temperaturen von weniger als 3° tragen auch sonst in der Regel die angeführten Merkmale, d. h. sie bestehen aus körnerartigen Stäbchenhäufchen, aus Nadelgruppen und aus mechanischen Vereinigungen beider. Bei niedrigeren Temperaturen fehlen die Stäbchenhäufchen nicht, sie verbinden sich aber nun mit regelmässig ausgebildeten Krystallen.

Diese Wechsel der Formen in einem Schneefall sind von geringem Belang für die Schneelagerung. Am einflussreichsten ist vielmehr für letzteren der verschiedene Grad von Trockenheit, dessen Folgen wir sogleich ins Auge fassen wollen.

Zum Schluss noch die Bemerkung, dass bei Beurteilung des Schnees der Blick unbedingt aufwärts gerichtet bleiben muss. Es erhöht sich noch die wissenschaftliche Bedeutung des Schnees, wenn wir erwägen, dass jenseits einer gewissen Höhe Feuchtigkeit in der Luft in festem Zustande vorhanden ist. Da erscheinen uns die Schneewolken, welche als Schneefälle schon in der gemässigten Zone bis zum Meeresspiegel herabsinken, als tiefer herabhängende Teile der grossen Menge von Eiskrystallen, die in den höheren Schichten der Atmosphäre schwebend umhertreiben. Und noch in anderer Beziehung erheischt dieser Wechsel der Schneegestalten grössere Beachtung. Da der Schnee nie verstanden werden kann ohne Berücksichtigung der Thatsache, dass er das Erzeugnis mehrerer übereinander liegender Luftschichten ist, gewinnt er erhöhte Bedeutung in einer Zeit, welche einsieht, dass die Beobachtung der unteren Luftschicht zum Verständnis der meteorologischen Erscheinungen nicht mehr genügt. Die Schneeflocken sind Boten aus den höheren Schichten der Atmosphäre, ohne deren Beachtung, wie wir sehen, selbst eine so gewöhnliche Thatsache wie die Schneefälle bei Temperaturen über Null nicht zu verstehen ist.

---

## II. Die Bildung und Dauer der Schneedecke.

### 1. Die Schneefallperiode.

Die verschiedensten Teile Mitteleuropas zeigen einen geringen Unterschied im Durchschnitte der Zeit des Eintrittes und Aufhörens der Schneefälle im Spät- und Frühjahr, solange man Orte geringen Höhenunterschiedes vergleicht.

| | Zahl der Jahre. | Erster Schneefall. | Letzter Schneefall. | |
|---|---|---|---|---|
| Zürich . . . | ? | 9. November | 16. April | = 158 Tage |
| Trier . . . . | 96 | 18. „ | 7. „ | = 140 „ |
| Giessen . . . | 37 | 7. „ | 22. „ | = 155 „ |
| Göttingen . . | 25 | 13. „ | 13. „ | = 151 „ |
| Prag . . . . | ? | 10. „ | 14. „ | = 155 „ |
| Bamberg . . . | 6 | 12. „ | 12. „ | = 151 „ |
| Dresden . . . | 34 | 6. „ | 24. „ | = 169 „ |
| Leipzig . . . | 21 | 8. „ | 20. „ | = 163 „ |
| Berlin . . . . | 60 | 13. „ | 6. „ | = 144 „ |
| Hamburg . . . | 15 | 16. „ | 15. „ | = 150 „ |

Im Hügel- und Flachland Deutschlands dauert also die Periode der Schneefälle durchschnittlich 5 Monate, etwas weniger im Westen (bis zu 3 Monaten in begünstigsten südwestdeutschen Lagen) und Nordwesten als im Osten. Würden über die Beschaffenheit und Dauer der Schneedecke genaue Beobachtungen vorliegen, so würde dieselbe sich dort auch viel weniger tief und dauerhaft erweisen als hier. Es braucht einen erheblichen Anstieg in die Gebirge, um diesen Zeitraum sich beträchtlich vergrössern zu sehen. In Freiberg (410 m) und Annaberg (601 m) im Erzgebirge verschiebt sich nach 21jährigen Beobachtungen Anfang und Schluss der Schneefallzeit auf den 22. und 15. Oktober und den 9. und 11. Mai [1]). Die Schneefallperiode dauert demnach dort 199, hier 208 Tage. Für München (527 m) geben 67jährige Beobachtungen einen mittleren Abstand von 170 Tagen zwischen dem 28. Oktober und 16. April. Steigen wir an der Hand der bayrischen Beobachtungen höher, so finden wir für hochgelegene Stationen des bayri-

[1]) v. Danckelman, Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen in Leipzig etc., 1864—1881, 1882.

schen Netzes folgende Zahlen für die Dauer der Schneefallperiode im Winter 1885—1886:

| Meereshöhe | | 1885—1886 |
|---|---|---|
| 1730 m | Wendelstein . . . . | 253 Tage |
| 989 | Hochkreuth . . . . | 191 „ |
| 842 | Oberstdorf . . . . | 187 „ |
| 829 | Kreuth . . . . . . | 221 „ |
| 802 | Bayrisch-Zell . . . . | 191 „ |
| 760 | Steingaden . . . . | 185 „ |
| 717 | Feld bei Miesbach . | 195 „ |
| 700 | Partenkirchen . . . | 190 „ |
| 696 | Kempten . . . . . | 186 „ |
| 650 | Hohenaschau . . . . | 185 „ |
| 527 | München . . . . . | 168 „ |

Für die Jahre 1879--1884 hat Christoph Schultheiss die Dauer dieser Periode u. a. noch für folgende Orte gegeben:

| | Meereshöhe | Dauer der Schneeperiode |
|---|---|---|
| Speyer . . . . | 105 m | 140 Tage |
| Kaiserslautern . | 242 | 170 „ |
| Aschaffenburg . | 137 | 148 „ |
| Würzburg . . | 179 | 157 „ |
| Bamberg . . . | 250 | 151 „ |
| Nürnberg . . . | 316 | 194 „ |
| Amberg . . . | 519 | 192 „ |
| Ingolstadt . . | 369 | 168 „ |
| Landshut . . . | 396 | 184 „ |
| München . . . | 529 | 201 „ |
| Kempten . . . | 696 | 219 „ |
| Peissenberg . . | 994 | 231 „ [1] |

Eine Beziehung zur Meereshöhe ist in allen diesen Beispielen im allgemeinen vorhanden, sie verwirklicht sich aber in sehr verschiedener Ausdehnung. Das regenreiche, nach Norden offene Kreuth hat ganz besonders eine viel längere Schneefallperiode als ihm nach seiner Höhenlage eigentlich zufallen sollte, während das sonnige Hochkreuth auch in dieser Beziehung unverhältnismässig günstiger gestellt ist als das unter ihm liegende Bayrisch-Zell. In ähnlicher Weise zeigt Raibl (975 m), ein ungemein niederschlagsreicher Ort mit Niederschlagsmaximis im September und Oktober, den Einfluss grosser Gesamtniederschläge auf den Schneefall, der entsprechend reichlich (am 30. Dezember 1869 2,5, am 30. März 1,07 m) stattfindet und in allen Monaten ausser Juli beobachtet wird [2]. Die Lage in dem tief in das Gebirge von Norden her einschneidenden Schlizathal erinnert zufällig auch an diejenige des regenreichen Kreuth. Längst hat Prettner die gleiche Erscheinung bezüglich der Schneetage für Kärnten hervorgehoben, welche er in der Regel fasst: desto grösser ist die jährliche

[1] Lang und Erk, Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern Bd. VII. Wo nur die Summen der Regen- und Schneetage ausgeschieden sind wie in den badischen Beobachtungen (Beiträge zur Statistik des Grossherzogtums Baden), da prägt sich das gleiche Verhältnis darin aus, dass in Höhenschwand das Verhältnis beider wie 2, in Donaueschingen wie 3,4, in Freiburg wie 7 : 1 sich zeigt.

[2] Prettner, Das Klima von Kärnten 1872, S. 95.

Zahl der Schneetage, je höher ein Ort und je mehr ausgesetzt den Nord- und Ostwinden er liegt. Geschützte Orte haben auch in hoher Lage wenig Schnee, z. B. Weissbriach in 797 m 15 Schneetage, Tiffen in 629 m 25 [1]).

Die Ausdehnung der Schneefälle im vertikalen Sinne steht also offenbar nicht in einem geraden Verhältnisse zur bekannten Wärmeabnahme mit der Höhe. Sonst hätten auch nicht alle badischen Stationen, deren Höhenlage zwischen 112 und 1012 m schwankt, von Juni bis September 1879 keinen Schneetag zu verzeichnen gehabt. Gerade bei den Schneefällen ist oft die Temperaturabnahme nach der Höhe zu ungemein gering [2]). Thatsächlich mass man bei dem frühen Schneefall des 28. September 1885 in Zürich am Mittag + 1°, auf dem Säntis — 1,5°. Der durchschnittliche Abstand beträgt 11°. Allgemein ist im Winter der Temperaturunterschied zwischen den Berghöhen und den Thälern am geringsten, weil letztere stark abgekühlt sind; auch im Sommer und Herbst, wo im Gegenteil jene sich erwärmen, ist der Unterschied nicht so gross wie im Frühling, wo das Maximum bei starker Abkühlung der Gebirge und rascher Erwärmung der Thäler erreicht wird. Diese Periode der Wärmeabnahme mit der Höhe hat Kolbenheyer u. a. für die Tatra nachgewiesen, wo die langsamste Abnahme von 0,343° für 100 m im Januar, die rascheste mit 0,71° für 100 m im April stattfindet [3]). Gebirge, welche feuchtigkeittragenden Luftströmen sich so entgegenstellen, dass diese zum Ansteigen und damit zur Abkühlung gezwungen werden, wie der bayrische und Böhmerwald und das Fichtelgebirge, welche den gerade im Winter häufigen Westwinden entgegenliegen, verlängern die Schneefallperiode. Der verhältnismässig grosse Schneereichtum einzelner Oertlichkeiten, wie des an der Luvseite des Spessart gelegenen Aschaffenburg, weist auf dieselbe Ursache zurück. Daher auch eine auffallende Aehnlichkeit der Schneewahrscheinlichkeit zwischen dem bayrischen Alpenland und den bayrisch-böhmischen Grenzgebirgen.

Ebenso bezeichnend wie die Vor- und Zurückschiebungen der Frostzeiten sind diejenigen der einzelnen Schneefälle für das mitteleuropäische Klima. Nicht bloss bezüglich der Winterkälte kann Basel Memel werden; auch für die Schneefälle gilt dies. Da aber die Bedingungen der Entstehung des Schnees weniger einfach sind als diejenigen der Regenbildung, ist Schneefall nach Zeitlage und Zeitdauer besonders schwankend, fast launenhaft zu nennen. Schneefälle im September und im Juni kommen vor. In München schneite es am 21. August 1830 und am 16. Juni 1861 [4]). In Zürich schneite es am 28. September 1885, in Prag am 9. Juni 1854. Staffler spricht vom Junischnee in Innsbrucks Thalfläche [5]). Ein Schneetag im Juli, den für Breslau 1832 die „Grund-

[1]) Ebend. 1872 S. 182.

[2]) Vielleicht besonders bei den von Süden kommenden Depressionen, welche im bayrischen Alpenlande wenigstens mit dem weitverbreiteten Schneereichtum zusammenhängen? Vgl. Billwillers Bemerkung in Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. XX, S. 520, und Schultheiss a. a. O.

[3]) Progr. d. k. k. Staatsobergymnasiums Bielitz f. 1882—1883 S. 11.

[4]) C. Lang, das Klima von München 1883. S. A. S. XXXIX.

[5]) Tirol und Vorarlberg, statistische mit gesch. Bemerkungen 1848. I, S. 93.

züge der schlesischen Klimatologie“ (Breslau 1857, S. 49) angeben, ist um so mehr fast sicher eine Täuschung, als von 1791—1854 keine Schneetage im Juni, August und September und nur 6 im Mai für diesen Ort angegeben sind. In Leipzig schwankt die Dauer der schneefreien Periode zwischen 270 und 140, in Giessen überragt die extreme Dauer der Schneefallperiode die durchschnittliche um 64 Tage; jene beträgt 230, diese 166 Tage, in Prag beträgt jene 240, diese 155, der Unterschied ist also 85. In Berlin ist der erste Schnee schon am 2. Oktober (1761), aber auch am 31. Dezember (1888) gefallen. Bei diesen Verschiebungen zeigt sich aber durchaus der Frühling dem Schnee günstiger als der Herbst. Denn das Schwanken der ersten Schneetage findet in viel engeren Grenzen statt als das der letzten. Im bayrischen Beobachtungsgebiet fällt der erste Schnee zwischen dem 13. Oktober und 12. November = 30 Tage, der letzte zwischen dem 1. April und 4. Juni = 62 Tage. In derselben Richtung ist die Thatsache bezeichnend, dass der letzte Schneefalltag bis zu zwei Wochen später fallen kann als der letzte Frosttag.

Nur in Ausnahmsfällen werden die Orte, deren Lage eine aussergewöhnliche kalte ist, auch mit aussergewöhnlichen Schneefällen bedacht sein. Orte wie Klagenfurt, Datschitz in Mähren (24. Oktober 1866 — 8,21 °!) werden eher gerade wegen der lokalklimatischen Ursachen ihrer niederen Temperaturen schneeärmer sein.

### 2. Frühlings- und Sommerschnee.

Innerhalb dieser grossen Schwankungen im Beginn und Ende der Schneefallperiode sahen wir die Hinausschiebung von Schneefällen in den Frühling bis hart an den Sommeranfang als eine wiederkehrende Erscheinung sich abheben. In der That ist diese Thatsache sehr merkwürdig und für die Schneelagerung besonders im Gebirge einflussreich. Während bei uns nur im Juni, Juli, August die Temperatur sich ständig über Null hält und Mai wie September ein Sinken auf — 1 und — 1,5 aufweisen, kennen wir an den deutschen Tief- und Hügellandstationen wohl alle 4—5 Jahre Maischneefälle, aber fast nie einen Schneefall im September. Und im ozeanischen Klimagebiet hört zwar der Oktober auf Schneefälle zu bringen, der Mai aber bleibt ein Schneemonat, wenn auch in Emden nur noch der 119. Teil der Niederschlagstage des Mai Schneetagen gehört [1]). Der Frühling ist bei uns schneereicher als der Herbst, wie überhaupt sein Charakter winterlicher ist; die Zahl der Schneetage ist grösser, die Menge des Schneefalles beträchtlicher, und selbst von den einzelnen Frühjahrsschneefällen scheint man behaupten zu dürfen, dass sie so ausgiebig im Herbst nicht wiederkehren. Nicht der April allein, sondern selbst der Mai ist an manchen Stellen schneereicher als der Oktober. Nach v. Danckelman beträgt das Verhältnis der Schnee- zu den Niederschlagstagen im Mittel von Leipzig und Dresden im Winter 56 %, im Frühling 22 %, im Herbst

[1]) Prestel, Boden, Klima und Witterung Ostfrieslands 1872, S. 334.

13 % [1]). Hellmann giebt nach 40jährigen Beobachtungen für Berlin die mittlere Zahl der Schneetage an; sie beträgt im

| Oktober | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,27 | 3,43 | 6,65 | 6,70 | 5,95 | 6,70 | 1,27 | 0,10 [2]). |

Auch für das ozeanische Klima des Nordwestens gilt dieselbe Verschiebung. Emden und Brüssel haben nach Beobachtungen von 1833—1881 Schneetage im

| | Oktober | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Emden | — | 1,2 | 2,7 | 3,0 | 4,4 | 4,6 | 0,9 | 0,1 |
| Brüssel | 0,2 | 2,2 | 4,3 | 5,8 | 5,7 | 5,7 | 1,9 | 0,3. |

Einmal, 1866, kam in Brüssel sogar ein Junischnee vor [3]). Die Schneemengen und Schneetiefen werden wir von derselben Verschiebung beherrscht sehen. Hier nur die allgemeine Bemerkung, dass die Niederschlagsmengen des Winters am häufigsten ein Minimum im Februar zeigen, worauf fast regelmässig ein Steigen der Kurve im März, steiler als der Abfall im Januar gewesen, folgt. Sehen wir Salzburgs Schneetage an, von denen entfallen auf

| Oktober | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,7 | 5 | 5 | 7 | 8 | 8 | 4 | 0,3, |

so finden wir Schneemengen, in Wasser ausgedrückt, von

| Oktober | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 23,4 | 25,5 | 23,1 | 22,1 | 24,14, | 12,9 | 4,0 [4]). |

Schreiten wir vor bis zum Alpenvorlande, so finden wir in Augsburg (450 m Meereshöhe) folgende Verteilung der Schneetage:

| Oktober | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5,1 | 7,2 | 7,3 | 6,0 | 7,2 | 3,0 | 0,5 [5]) |

und begegnen einer ganz ähnlichen Verteilung in Bludenz (580 m mittl. Höhe), nur dass hier noch 0,1 im Juni verzeichnet sind [6]). Auf Salzburg wurde bereits hingewiesen. Dieselbe Verschiebung findet endlich im Gebirge selbst noch viel deutlicher statt. Allgemein ist der Temperaturgang in den Alpen durch die verhältnismässige Milde des Winters und Kälte des Sommers („ozeanischer Charakter“), durch die verspätete Kälteankunft im Dezember und die lange Dauer der Kälte im Frühling bezeichnet, welche nicht selten den März zum kalten Monat macht. Und damit auch zum schneereichen. Die Beobachtungen am Peissenberg (994 m) zeigen im

| Oktober | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23,2 | 32,1 | 38,1 | 23,9 | 21,2 | 24,8 | 28,5 | 14,9 | 0,3 |

Millimeter Schneeniederschläge [7]).

---

[1]) Die Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen in Leipzig 1864—1881. 1882.

[2]) Cit. in Meteorol. Zeitschr. 1889, S. 154.

[3]) Prestel a. a. O. 1872, S. 334., und Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XVII, S. 205.

[4]) Sacher in den Beiträgen zur Kenntnis von Stadt und Land Salzburg 1881, S. 112, und J. N. Woldrich, Versuch zu einer Klimatographie von Salzburg, 1867, S. 51.

[5]) Beobachtungen d. meteorol. Stationen in Bayern, II. Bd.

[6]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XVII, S. 481.

[7]) Christoph Schultheiss in den Beobachtungen d. meteorol. Stationen in Bayern XII. Bd.

Prägraten im Virgenthal (1303 m mittl. Höhe) hat die zahlreichsten Schneetage im März, aber kein Monat ist schneelos. Ebenso tritt mit 21,7 Schneetagen der Frühling in die erste Reihe, während der Winter 20,9, der Herbst 14,9 und der Sommer 6,7 Schneetage aufweisen[1]).

Sommerschnee gehört schon den höheren Gebirgsregionen an. Auf den Gipfeln unserer deutschen Mittelgebirge sind der Juli und August in der Regel schneefrei. Die 12jährigen Beobachtungen am Brocken (1836—1847), welche Dove verwertet[2]), zeigen 4mal Schnee im Juni, 1mal (1838) im Juli, 6mal im September; der März war 1mal (1841), der Mai 4mal, Oktober und November je 1mal schneelos. Von der Schneekoppe wurden in den letzten Jahren 2mal Sommerschneefälle am 10. Juli 1886 und 12. Juli 1888, und zwar Schneegestöber gemeldet[3]). 1888 betrug auf der Schneekoppe die schneefreie Zeit nur 38 Tage (12. Juli bis 20. August)[4]). Auf dem Peissenberg (994 m) sind Juli—September in der Regel schneefrei und in Prozenten des Gesamtniederschlags beträgt der Schnee von Oktober bis Mai 48,9 (einschliesslich 7 % Uebergang von Schnee zu Regen); aber im Mai sinkt das Verhältnis bereits auf 20,3, im Juni auf 3,1, wobei ebenfalls die gemischten Niederschläge mit aufgenommen sind[5]). Aber jenseits 1700 m scheint jeder Monat seinen Schneefall haben zu können, wenn auch keineswegs regelmässig. Auf dem Schafberg (1767 m Meereshöhe) waren 1872 Juni, Juli, August schneefrei; im Jahre 1871 hatte dagegen der Juni 11, der Juli 1 Schneetag. Die grösste Zahl Schneetage fiel in den Oktober[6]). Auf dem Säntis (2567 m) sind von September 1882 bis August 1883 von 188 Niederschlagstagen 150 Schneetage. November bis April kennen nur Schneetage, der Juli hat 14, der August 3 Schneetage, kein Monat ist also in der Regel schneelos, nur der Juli hatte 1885 ausnahmsweise keinen Schneefall. Auffallend ist, dass der August zwar 1883—1886 alljährlich Schneefall, im ganzen aber eine geringere Zahl von Schneefalltagen aufweist als der Juli. Sulden am Ortler (1843 m) und Vent im oberen Oetzthal (1845 m) haben beide Sommerschnee, und zwar sind die Zahlen der Sommerschneetage

| | Juni: | Juli: | August: |
|---|---|---|---|
| Sulden (1864—1878 . . . | 1,7 | 0,1 | 0,2 |
| Vent (1867—1872) . . . | 6,4 | 1,5 | 0,5)[7]. |

De Saussure hat also zu wenig und zu viel angenommen, wenn er sagte, in den Schneeregionen der Zentralalpen fallen die Niederschläge 9 Monate lang als Schnee[8]).

Wenn man die Höhe von 2500 m ins Auge fasst, wird man viel-

---

1) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XVI, S. 297.
2) Die klimatischen Verhältnisse des preuss. Staates, 2. Regenmenge, S. 42.
3) Das Wetter III, S. 147.
4) Das Wetter VI, S. 34.
5) Christoph Schultheiss a. a. O.
6) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. VIII, S. 29.
7) Hann, Zum Klima unserer höchsten Alpenthäler. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XIII, S. 137.
8) Voyages dans les Alpes II, S. 234.

mehr sagen können, es fallen in derselben 6 Monate lang in der Regel nur Schnee und in den übrigen Monaten fällt mehr Schnee als Regen, ausschliesslich Regen in keinem Monat.

Wohl werden Alpenpässe in warmen Vorfrühlingen schon im März gangbar, so z. B. das Alte Weissthor 1876 oder der Simplon, der am 23. März 1879 für Fuhrwerke offen war. Das war ein Frühling, in welchem Alphütten im März frei waren, die sonst noch im Juni tief verschneit liegen [1]); aber immer setzt doch wieder April oder Mai dem Verkehr eine neue Schranke und durchschnittlich werden sie erst in der ersten Hälfte des Mai frei.

Wo Sommerschnee auf Firn fällt, bereichert er diesen, wenn er auch langsam wegschmilzt, durch Einsickern des Schmelzwassers von 0°. Grössere Schneefälle liefern bereits im Spätsommer mehr als weggeschmolzen werden kann. Die Schneefälle von Mitte August 1887 liessen z. B. in den Allgäuer Alpen überall auf den Firnflecken den neuen Schnee deutlich erkennen, der bis tief in den Herbst hinein, hellere Flecken auf dem grauen vorjährigen Schnee bildend, liegen blieb. Zuerst ist dabei die Schneefallgrenze deutlich markiert, aber bald treten die geschützten Stellen deutlicher hervor. Sommerschnee fällt nur wenig bis in den Waldgürtel herein; in der Regel gehen die ersten Schneefälle, die nach Mitte August den Herbst im Hochgebirge einläuten, noch nicht 100 m bis unter die höchsten Lärchen oder Fichten. Früher Schnee liegt in den höheren Teilen des Gebirges, in denen er gefallen, dichter als in den niederen. Man erkennt an dem weniger glänzenden Weiss der letzeren, dass er hier dünner gefallen oder mit Regen gemischt war oder schon wieder im Abschmelzen ist. Aber die Breite dieser mittleren Zone, in welcher der Schnee allmählich in Regen überging, beträgt doch nur 20—30 m.

### 3. Die Zunahme der Schneefälle mit der Höhe.

Die Menge der Niederschläge nimmt überall im mitteleuropäischen Gebiete bei beträchlicheren Höhen zu und dürfte die Maximalzone der Niederschläge hier um 2000 m oder wenig darüber zu suchen sein. Die Alpen überragen weit diese Grenze, während die deutschen Mittelgebirge eine Zunahme bis zu ihren höchsten Stationen zeigen [2]), die

[1]) Jahrb. d. schweiz. Alpenklubs VIII, S. 269. Vgl. auch die Angaben über den Zeitpunkt der Eröffnung der Arlbergstrasse für Wagenverkehr, nach 25jährigen Beobachtungen auf den 6. Mai fallend, bei Hann, Wärmeverteilung in den Ostalpen. Zeitschr. d. deutsch. u. österr. Alpenvereins 1886, S. 50.

[2]) Im Schwarzwald:

| | Meereshöhe | Niederschläge |
|---|---|---|
| Auggen . . . | 290 | 1072 mm |
| Badenweiler . . | 421 | 1316 |
| Höchenschwand | 1012 | 1880 |
| Schopfheim . . | 385 | 1333 |
| Schweigmatt . | 735 | 1828 |

Nach Siebert, Die Niederschlagsverhältnisse des Grossherzogtums Baden 1885, S. 13, und L. Sohnke in Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XV, S. 498. Die sächsischen Stationen zeigen in der Höhe von

auch durch die nach oben rasch zunehmenden Schneetiefen, z. B. am Brocken allwinterlich deutlichst demonstriert wird. Der Vergleich einer Niederschlagskarte mit einer Höhenschichtenkarte zeige diese Abhängigkeit sehr deutlich. Siebert weist sehr richtig auf die Aehnlichkeit zwischen einer Niederschlagskarte und einer Isohypsenkarte des Schwarzwaldes hin: im Niederschlagsreichtum spiegeln sich die Erhebungen, wogegen selbst die kleineren Einsenkungen des Kinzig-, Elz-, Wutachthales durch Niederschlagsarmut ausgezeichnet sind [1]). Da diese Maximalzone durch die Ausdehnung feuchter Winde beim Ansteigen bedingt ist, wird sie im Winter tiefer liegen als im Sommer. Dass aber in Brockenhöhe auch im Winter wir noch in dieser Zone uns befinden, wird dadurch bezeugt, dass die Niederschlagsmenge des Brockengipfels von gegen 1700 mm ein primäres Maximum im Dezember, ein sekundäres im Juli zeigt. Um beide gruppieren sich Dezember bis März und Juni bis August als Perioden grösster Niederschlagsmengen [2]). Sekundäre Maxima zeigen im Oktober oder November und Dezember der Schwarzwald, die Gebirge Sachsens, Böhmens und Schlesiens, das oberungarische Bergland, die Nordalpen. Unter unseren Gebirgen zeigen die Vogesen [3]), der Thüringerwald und das Sauerland ein Dezembermaximum, das im Solling sekundär auftritt. Das atlantische Klima zeigt in Zahl der Tage mit Niederschlägen und in Niederschlagsmenge ein sehr deutliches Uebergewicht des Winters, welches allerdings erst in einer nördlicheren Zone als derjenigen Mitteleuropas dem Schnee des Tieflandes zu gute kommt.

Was einzelne hervorragende Spätschneefälle anbetrifft, so erinnere ich nur an den naheliegenden vom 15.—16. Mai 1885, der in Südbayern und Westösterreich Schneebrüche bewirkte und in Wien 139 mm Schnee und Regen in 24 Stunden brachte — die grösste in Wien beobachtete Niederschlagsmenge eines Tages [4]). In Klagenfurth fand ein ausserordentlicher Spätschneefall am 31. Mai 1873 statt; derselbe brachte 53,8 mm Niederschlag. Klagenfurth hat durchschnittlich alle 7 Jahre Maischnee, doch war dieser Schneefall angeblich der späteste dieses Jahrhunderts. Auch am Obir fiel an diesem Tage noch eine

| | |
|---|---|
| 300—400 m | 733 mm Niederschläge |
| 400—700 | 753 „ „ |
| 700—900 | 937 „ „ |

Oskar Birkner in Mitteil. d. Ver. f. Erdkunde zu Leipzig 1885, S. 18.
Man wird hier an Scullys Beobachtungen bei der Shawschen Yarkandexpedition erinnern dürfen, welche eine Zunahme der relativen Feuchtigkeit bis etwa 10000 engl. Fuss und von da an starke Abnahme nachwiesen. Indian. Meteorol. Mem. I, 3. Teil. Einer Notiz nach Hill in der Zeitsch. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XIV, S. 161, zufolge liegen im nordwestlichen Himalaya die regenreichsten Stationen durchschnittlich in 1000 m Höhe.

[1]) Die Niederschlagsverhältnisse im Grossherzogtum Baden 1885. Vgl. besonders Tafel II. Aehnlich in H. Töpfers Untersuchungen über die Regenverhältnisse Deutschlands (Abhandl. d. Naturforsch.-Gesellsch. zu Görlitz 1884), besonders S. 96 und Karte.

[2]) Preussische Statistik Heft LIX, 1880.

[3]) Vgl. über die Niederschläge in den Vogesen Emil Dietz' Les pluies en Alsace-Lorraine de 1870—1880, besonders die Diagramme am Schluss und die Angaben für die Stationen Melkerei, Wesserling und Rothau.

[4]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XX, S. 229.

der tiefsten Schneedecken [1]). Der 14. Mai 1876 brachte der Laibacher Gegend einen Schneefall von 150 mm, der erst am 17. verschwand, d. h. sich bis zu ungefähr 700 m zurückzog [2]). Schnee in der Heuernte, d. h. im zweiten Drittel des Brachmondes kommt im Alpenvorland nur zu oft vor, z. B. in Oberstdorf und Steingaden am 17. Juni 1884 einer, der Juni in Weihnachten verwandelte. Einen knietiefen Schnee vom 13.—15. Juni 1801 bewahrte lange die Erinnerung in Mittenwald [3]).

Dass die Wälder, wo sie ausgedehnt vorkommen, einen förderlichen Einfluss auf Niederschlagsbildung üben, wird oft behauptet, aber das Mass desselben ist nicht bekannt. Nach Birkner sollen z. B. die sächsischen Forststationen, wie Hinterhermsdorf, Glauschnitz, Tharand, Grüllenburg, Gorisch, ihre hohen Normalbeträge von Niederschlägen zum Teil der Nähe ausgedehnter Forsten verdanken, und ihm zufolge wären selbst auch die Niederschlagsmengen Leipzigs wahrscheinlich durch die Ausdehnung der Wälder in seiner Nachbarschaft vergrössert [4]). Dass unsere deutschen Mittelgebirge durchaus dicht bewaldet sind, trägt also vielleicht zur Vermehrung ihrer Niederschläge bei, bei geringerer Verdunstungsgrösse des Winters gewinnen aber die Schneefälle weniger dadurch als die sommerlichen Regengüsse. Zweifelloser und leichter nachzuweisen ist jedenfalls der förderliche Einfluss des Waldes auf das Liegenbleiben der Schneedecke im Schatten seiner Bäume.

### 4. Die Winterniederschläge.

Es ist eine Thatsache von grosser Wichtigkeit, dass über den grossen Landmassen der Erde im allgemeinen weniger Niederschlag im Winter als im Sommer, also weniger Schnee als Regen fällt; sie erhalten die vorwiegende Masse ihrer Niederschläge im Sommer, während die Meere die ihrige im Winter empfangen. Ausserdem ist die Zunahme der Niederschläge mit der Höhe eine raschere im Sommer als im Winter. Man kann dies in der Form ausdrücken: über den ozeanischen Gebieten herrschen Winterregen, über den kontinentalen Sommerregen vor [5]). Daraus ergiebt sich aber, dass überhaupt weniger Schnee auf der Erde fällt als bei gleichmässiger Verteilung der Niederschläge über die Jahreszeiten zu fallen hätte, denn über den Meeren ist es im Winter wärmer als über den Festländern. Die Bedeutung dieser Thatsache wird klar werden, wenn man sich erinnert, dass nach der Menge des Schnees die Möglichkeit der Vergletscherung sich bemisst, und dass eine Umkehrung des Verhältnisses unter Begünstigung der örtlichen Lage wohl im stande sein würde, das zu schaffen, was man eine Eiszeit nennt.

---

1) Vgl. Winter zu Pfingsten in Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. VIII, S. 193.

2) Deschmann in Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XI, S. 187.

3) Baader, Chronik von Mittenwald 1880, S. 137.

4) Birkner a. a. O. S. 20.

5) Bezeichnenderweise fällt auch in Nordamerika das einzige Gebiet ausgesprochenen Wintermaximums der Niederschläge in den ozeanischen Nordwesten. Vgl. die interessante Kartenreihe Dumvoodys in Professional Papers of the Signal Service No. IX (1883).

Allerdings sind die Faktoren, welche in den kontinentalen Gebieten der gemässigten und kalten Regionen den Winter vorwiegend trocken machen, in der Natur des Landes gelegen, denn es sind bei hohem Luftdruck, also heiterem Wetter, aufsteigende Luftströme und die vorwiegenden Landwinde. Dieselben können jedoch zeitweilig und örtlich eingeschränkt werden.

Sie erfahren eine solche Einschränkung in den mitteleuropäischen Gebirgen, in welchen die Niederschläge mit der Höhe zunehmen, und zwar ebensowohl, wie wir gesehen haben, an sich als im Verhältnis zu den Sommerniederschlägen. Der Anteil der Winterniederschläge an den Gesamtniederschlägen ist in den 4 natürlichen Abschnitten Sachsens folgender: Tiefland 18,5, Bergland 18,5, Lausitzer Gebirge 20,6, Erzgebirge 21,2 %. In letzterem haben wir ausserdem eine Zunahme der Frühlingsniederschläge um 0,9 %.

Für Oesterreichs Mittelgebirge kann vielleicht allgemein ein Ueberschuss der Niederschläge in der Winterhälfte des Jahres angenommen werden, Hann hat denselben mit dem Verhältnis von 51 in der Winter-, zu 49 in der Sommerhälfte sicher für den Böhmerwald nachgewiesen [1]). Er bestätigt sich aus den Klausthaler Beobachtungen für den Harz in 590 m Meereshöhe im Verhältnis von 52 : 48 und ist von Hellmann für eine Anzahl von Erhebungen der deutschen Mittelgebirge im allgemeinen nachgewiesen [2]). Dass in der angeführten Untersuchung nicht auch die Alpen die gleiche Erscheinung zeigen, leitet Hann von der Zufälligkeit in der Lage der Beobachtungsstationen ab [3]), sieht aber mit Bestimmtheit dem Nachweis einer ähnlichen Zunahme entgegen, der nur möglicherweise durch eine noch stärkere Zunahme der Sommerregen verdeckt werden könnte. Für den Nordabhang der bayrischen Alpen hat seitdem Fritz Erk diesen Nachweis erbracht, indem er ein häufig in 600—1000 m Meereshöhe während des Winters auftretendes Maximum der Niederschläge feststellt [4]).

Für das ganze mitteleuropäische Gebiet sind für Tiefland und mässige Erhebungen geringere Niederschläge im Winter als im Sommer anzunehmen. Dezember bis März sind regelmässig die niederschlagsärmsten Monate, während die Maxima in die Zeit zwischen Mai und November fallen können.

Die Arbeiten von Hellmann, Lang, Siebert u. a. über die grössten Niederschlagsmengen in Deutschland zeigen ebenfalls ein Minimum im Winter, ein Maximum im Sommer, und zwar ergibt die grösste von Hellmann gefundene Niederschlagsmenge eines Monats für den August 2,2 mal mehr Niederschlag als für den Januar. Mit grösserer Er-

---

[1]) Die Untersuchungen über die Regenverhältnisse in Oesterreich-Ungarn. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch., Wien 1879, Bd. LXXX, und: Die jährlichen Perioden des Regenfalls in Oesterreich-Ungarn. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XV, S. 253.

[2]) Hellmann, Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland. Meteorol. Zeitschr. 1887, S. 84.

[3]) a. a. O. S. 264. Vgl. für die Schweizer Alpen Joh. Müller, Die jährliche Periode der Niederschläge in der Schweiz. Meteorol. Centralanstalt 1882.

[4]) Vertikale Verteilung des Niederschlags am Nordabhang der Alpen. Meteorol. Zeitschr. 1887, S. 66.

hebung tritt ein Spätherbstmaximum ein, und in den Vogesen haben wir ein ausgesprochenes Wintermaximum. Wenn wir Sieberts Arbeit über die Niederschlagsverhältnisse des Grossherzogtums Baden mit den Arbeiten über die Vogesen vergleichen, ergiebt sich die Möglichkeit eines Frühwintermaximums auch für die Schwarzwaldhöhen.

Weitaus die meisten auffallend starken Niederschläge werden für die Sommermonate verzeichnet; in Ziemers Arbeit „Die grössten Regenmengen eines Tages" [1]) wurde für Höchenschwand 126 mm am 16. Februar 1876 angegeben. Aber bei der bekannten Niederschlagsverteilung am Brocken kann aus einem Regenmaximum von 127 mm am 31. Juli 1858 [2]) geschlossen werden, dass entsprechend mächtige Schneemassen dort ebenfalls zur Erde gelangen werden. Schneefallmaxima von 62 mm am 3. November 1878 zu Wien und 97 mm gleichzeitig zu Hadersdorf bei Wien bewegen sich noch im Rahmen der Regenmaxima, welche für Wien von K. Fritsch zu 81 mm angegeben werden [3]).

Die Bildung der Schneedecke ist ein allmählicher Prozess, in welchem die Schneefälle wirksamer durch Dauer als Ausgiebigkeit sind. Mit abnehmender Wärme sinkt die Dichte des Niederschlages. Auch die heftigsten Schneestürme erreichen nicht die Maximalintensität der Regengüsse [4]). Natürlich ist der Schneefall im Frühling am intensivsten, im Januar am wenigsten intensiv. Von den 16 stärksten Regengüssen, die Gube zu Zechen in 7 Jahren beobachtete [5]), kamen 1 auf Dezember, 1 auf Februar, 1 auf April, 3 auf Mai, 8 auf die 3 Sommermonate, 2 auf September. Von den grössten Niederschlagsmengen, die binnen 24 Stunden in Salzburg fallen, kommen 26,7 % auf Juni, 20 % auf Juli und September, 13,3 % auf Mai und August, 6,7 % auf Januar; von den grössten Mengen im Winter kommen 40 % auf den Februar, 33,3 % auf den Januar, 26,7 % auf den Dezember [6]).

Für die Bildung der Schneedecke ist es wichtig, dass die Winterniederschläge langsam erfolgen. Die Dauer der Schneefälle ist im allgemeinen grösser als die der Regengüsse. Im Sommer fallen überhaupt selten so dünne, wenig ausgiebige Niederschläge wie im Winter. So weit für Mitteleuropa Beobachtungen über die Zeitdauer der Niederschläge vorliegen, lassen sie erkennen, dass die Dauer eines Niederschlages im Juli weniger als die Hälfte von derjenigen im Dezember oder Januar beträgt. Die mittlere Dauer in den 6 schneefreien Monaten Mai—Oktober ist in Mitteldeutschland 3,1, in den 6 Schneemonaten November-April 5,3 [7]).

---

1) Geogr. Mitteil. 1881.

2) a. a. O. S. 202.

3) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. I, 1866.

4) Vgl. die merkwürdigen Angaben, welche hierüber Gube in „Ergebnisse der Verdunstung und des Niederschlages in Zechen 1864" S. 31 macht.

5) a. a. O. S. 28.

6) Woldrich, Versuch zu einer Klimatographie des salzburgischen Alpenlandes 1867, S. 106. Die gewaltigen Niederschlagsmengen von 665,6 m für Freudenstadt im März 1860 und 532,7 mm für Höchenschwand im Oktober 1880 (Siebert a. a. O. S. 23) sind vielleicht nicht ganz zuverlässig.

7) W. Köppen, Regenhäufigkeit und Regendauer. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XV, S. 364.

So wie die Witterung unserer Breiten allgemein von grossen, räumlich weitverbreiteten Kräften beherrscht wird, sind auch die Schneefälle über weite Gebiete verbreitet. Sie folgen darin der Regel, welche für alle anderen Niederschläge, ausser den bei Gewittern fallenden, gilt. In Südbayern fiel der erste Schnee im Winter 1886—1887 am 10. November gleichzeitig in einem Streifen von der Iller bis an die Salzach. Für das ganze badische Netz lassen sich die Stationen in wenige Gruppen teilen, die gleichzeitig den ersten Schneefall empfangen. So schneite es 1886 zum erstenmal am 8. oder 9. November auf der Mainau, in Heiligenberg, Bonndorf, Todtmoos, St. Peter, Herrenwies, Kaltenbronn, d. h. vom Bodensee bis ins Enzthal. Am 24. und 25. November schneite es zum erstenmal in Schelingen, Schiltach, Langenbrand, Schielberg, Tiefenbronn, Diedesheim, Eberbach, Elsenz, d. h. vom südlichen Schwarzwald bis zum Neckar; am 18. und 19. November schneite es am Titisee, in Rippoldsau und in Nussbach. Von den 30 Stationen gehören 14 zur ersten, 8 zur zweiten, 3 zur dritten Gruppe [1]). Für die Schweiz hat Mantel [2]) nachgewiesen, dass durchschnittlich 82 % des Gebietes, das eigentliche Hochgebirge ausgenommen, gleichzeitig Niederschlag oder Trockenheit haben.

### 5. Die Bildung der Schneedecke.

Für die Bildung der Schneedecke haben diese meteorologischen Thatsachen folgende Bedeutung: die Schneedecke bildet sich bei sinkender Wärme im Spätherbst und ist durch Kälte begünstigt, welche den grösseren Schneefällen häufig folgt. Aber dieses Sinken der Wärme geht in der Regel langsam und mit Unterbrechungen vor sich, was in der nur allmählichen Herausbildung der Schneedecke sich ausspricht. Dafür kommt ihr im Gebirge die Ausgiebigkeit der winterlichen Niederschläge zu gute, wiewohl diese in unserem Klima regelmässig zu einem Teil als Regen niederfallen. Im Frühling macht die Zunahme der Niederschläge, besonders um die Zeit der Tag- und Nachtgleiche, sich in Forterhaltung der Schneedecke oder in Neubildung einer solchen gerade in der Zeit geltend, welche bei steigender Wärme mit den Spuren des Winters rasch aufzuräumen strebt. Daher in ganz Deutschland die Schneedecke hauptsächlich aus 3 Stücken, dem Herbstschnee, Winterschnee und Frühlingsschnee entsprechend, besteht, die im Flach- und Hügelland stets durch mehr oder weniger breite Lücken getrennt sind. Man kann also sagen, die Bildung der Schneedecke spiegle die erwähnten Eigenschaften unseres Klimas, insofern sie im Herbst ihr Werk erschwert und unterbrochen, im Winter und Frühling aber begünstigt sehe. Da nun diese Eigenschaften in unseren Gebirgen ebenso oder noch stärker zum Ausdruck gelangen wie in den tieferen Teilen des Landes, so wird dort im Winter und Frühling die Schneedecke noch viel mehr begünstigt sein, weil zugleich die Wärme mit zunehmender Höhe geringer wird. Hellmann schliesst mit folgenden

[1]) Beiträge zur Statistik des Grossherzogtums Baden.
[2]) Schweiz. meteorol. Beobachtungen 1880.

Worten seine „Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland“ [1]): „Wenn gerade im Gegensatz zu den Tiefländern ringsumher, wo die meisten Niederschläge im Sommer erfolgen, in den höheren Gebirgslagen, auf denen alle grösseren Flüsse Deutschlands entspringen, die Winterniederschläge sehr verstärkt auftreten oder gar das Uebergewicht besitzen, so kann dies als eine weise Massregel im Haushalt der Natur betrachtet werden, der wir den Wasserreichtum der meisten unserer Flüsse zu verdanken haben.“ Im Hinblick auf die Bildungsgeschichte der Schneedecke können diesem heilsamen Verhältnisse noch breitere Grundlagen zugewiesen werden. Denn eigentlich drängt alles darauf hin, die Bildung der Schneedecke im Herbst zu verzögern, im Frühling aber zu fördern und ihre Reste in den Sommer hinein zu erhalten, so dass endgültig der Firnfleck, der noch im Juni am Feldsee oder im Schneeloch des Brockens liegt, eine Wirkung wichtiger, weitreichender Vorgänge ist. Darum ist auch die herbstliche Unterbrechung der Schneedecke eine regelmässigere Erscheinung als die des Frühjahres. 1886—1887 trat letztere an allen südbayrischen Stationen von weniger als 700 m, jene aber auch, z. B. in Oberstdorf (842 m) und Bayrisch-Zell (802 m), zu tage. In hoher regenreicher Lage ereignet es sich wohl, dass die ersten aussergewöhnlich starken Schneefälle ausnahmsweise gleich eine Schneedecke für den ganzen Winter bilden, die Gegend „einwintern“. So geschah es 1869, wo vom 27.—29. Oktober in der Klagenfurther Gegend 44,4 mm Schnee fielen. Daraus ging eine Schneedecke von 168tägiger Dauer (82 mehr als die normale) hervor, welche am 24. Dezember durch 19, am 25. März durch 15 Zoll Schnee verstärkt wurde [2]).

Eine Schneedecke wird aber in der Regel nicht durch einen einzigen Schneefall in solcher Mächtigkeit gebildet, dass sie andauert. Für die Betrachtung der Schneelagerung kommen daher zunächst die ersten und letzten Schneefälle wenig in Betracht, da der Schnee, den sie über die Erdoberfläche hinbreiten, in der Regel bald wieder schwindet. Man kann bei einem Blick auf die Temperaturkurven, welche durch die Auftragung der mittleren Tagestemperaturen auf eine durch die 0° Horizontale gebildete Abscissenachse entstehen, mit Bestimmtheit voraussagen, dass in den ebeneren Teilen Deutschlands die Schneedecke mehrmals sich bildet und mehrmals wieder verschwindet, und dass sie nur eine beschränkte Dauer überhaupt gewinnen kann. Daher vor allem die Regel: je früher ein Schneefall stattfindet, um so weniger dauert die Schneedecke an, welcher er Ursprung gegeben. Selbst auf dem Wendelstein bleibt der Oktoberschnee selten eine Woche liegen; ähnlich verhält es sich hier mit dem Maienschnee. Wohl aber verharrt von Ende November bis Ende April in dieser Höhe die Schneedecke ohne beträchtliche Lücken, und es verzeichnet die Aufnahme für 1886—1887 auf dem Wendelstein die Schneedecke im ganzen Dezember, Januar, Februar und März. Dagegen gibt es manche Winter, welche in den tiefer gelegenen Teilen

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1887, S. 95.

[2]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. V, S. 224.

Deutschlands eine Schneedecke von mehreren Tagen gar nicht zur Ausbildung kommen sehen. Die Zahl der Tage mit vollständiger Schneedecke ausserhalb der Stadt beträgt in Frankfurt a. M. durchschnittlich 28 in einem Winter, in welchem die Schneedecke nur wenige Tage währt. Die Berliner Beobachtungen von 1801—1825, welche Dove mitteilt [1]), geben folgende Zahlen für Maximum und Minimum der Schneetage: Januar 15—3, Februar 16—1, März 11—0, April 13—0, Mai 3—0, Juni 1—0, Oktober 4—0, November 9—0, Dezember 12—1. Aus Kärnten meldet uns Prettner ganz niederschlagslose Wintermonate, wie z. B. für Althofen Januar und Dezember 1851, Februar und Dezember 1857, Januar 1859 [2]). Nach den Giessener Beobachtungen [3]) hatte das Jahr 1863 nur einen Tag mit Schneedecke, während das Jahr 1855 deren 59 hatte [4]).

In Giessen (160 m) kommen nach freundlicher Mitteilung des Herrn Professor H. Hoffmann in dem Zeitraum 1852—1880 auf das Jahr 44,9 Tage mit Schneefall. In Giessen, Kaichen und Büdingen haben die Beobachtungen von 1878—1883 folgende Zahlen für Tage mit Schneedecke um 12 Uhr mittags ergeben:

| | Giessen 160 m | Kaichen 153 m | Büdingen 136 m |
|---|---|---|---|
| 1878 Dezember | 23 | 20 | 21 |
| 1879 Januar | 24 | 19 | 9 |
| „ Februar | 11 | 12 | 8 |
| „ März | 4 | 5 | 7 |
| „ November | — | 8 | — |
| „ Dezember | 27 | 29 | 27 |
| 1880 Januar | 17 | 16 | 16 |
| „ Februar | 9 | 9 | 11 |
| „ November | — | 1 | 1 |
| „ Dezember | 1 | 1 | — |
| 1881 Januar | 17 | 16 | 16 |
| „ Februar | 4 | 2 | — |
| „ März | 3 | 1 | 2 |
| 1882 Januar | 1 | — | — |
| „ Februar | 1 | — | — |
| „ November | 9 | 3 | — |
| „ Dezember | 9 | 6 | 4 |
| 1883 Januar | 2 | — | — |
| „ März | 12 | — | 10 |
| „ Dezember | 8 | 4 | 7 |
| | 182 | 152 | 139. |

Das aus dieser Reihe sich ergebende Verhältnis von 100 : 84 : 76 für die verschieden hochgelegenen Orte scheint zu zeigen, dass die Dauer der Schneedecke selbst durch Höhenverschiedenheiten geringeren Masses beeinflusst wird. Doch mögen bei diesen geringen Unterschieden die verschiedenen örtlichen Bedingungen grösseren Einfluss üben. Wohl aber zeigt sich die Dauer der Schneedecke deutlich durch die Höhenlage beeinflusst im Vergleiche von Giessen und dem nahen Altenburg (457 m),

[1]) Die klimatischen Verhältnisse des preussischen Staates, 2. Regenmenge, S. 41.

[2]) Das Klima Kärntens 1863.

[3]) H. Hoffmann in Mitteil. grossh. hess. Zentralstelle f. Landesstatistik, Februar 1881.

[4]) Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde zu Darmstadt IV. Folge, Nr. 7, und Mitteil. d. grossh. hess. Zentralst. f. Landesstatistik, Dezember 1884.

wo die Schneedecke durchschnittlich 50 Tage, also im Verhältnis zu Giessen wie 172 : 100 liegt [1]).

Ordnen wir die höhergelegenen Stationen des bayerischen Netzes nach der Meereshöhe, so erhalten wir Tage mit Schneedecke für

| | | 1886: | | 1887: | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nov. | Dez. | März | April | Mai |
| 1730 | Wendelstein | 17 | 31 | 31 | 29 | 24 |
| 789 | Hochkreuth | 15 | 27 | 17 | 10 | 40 |
| 842 | Oberstdorf | 12 | 29 | 31 | 9 | — |
| 840 | Oberdorf | 8 | 20 | 19 | 3 | 2 |
| 829 | Kreuth | 15 | 31 | 31 | 13 | 4 |
| 802 | Bayrisch Zell | 14 | 28 | 27 | 9 | 3 |
| 760 | Steingaden | 12 | 23 | 29 | 5 | 4 |
| 728 | Immenstadt | 7 | 22 | 17 | 2 | — |
| 717 | Feld bei Miesbach | 12 | 24 | 24 | 4 | 3 |
| 700 | Partenkirchen | 6 | 27 | 19 | 5 | — |
| 696 | Kempten | 5 | 22 | 28 | 5 | — |
| 670 | Heilbrunn | 9 | 22 | 19 | 5 | — |

Die andauerndste Schneedecke zeigt der Wendelstein, ihm folgt Kreuth, dann erst allerdings kommt das höhergelegene, aber ungewöhnlich sonnenreiche Hochkreuth. Steingaden und Feld bei Miesbach schliessen die erste Gruppe. Die zweite umschliesst in der Reihenfolge Kempten, Partenkirchen, Heilbrunn, Oberdorf, Immenstadt nur Orte, die westlich vom Meridian von München liegen.

### 6. Umbildung der Schneedecke.

Ausserhalb der Gebirge kann im mitteleuropäischen Klima die Dauer der Schneedecke nur ausnahmsweise eine sehr lange sein, sie wird vielmehr öfters zerrissen, sogar ganz aufgerollt und dann wieder neugebildet werden. Die absolute Veränderlichkeit ist im Winter am grössten, vorzüglich im Temperaturgang, und nimmt nach dem Sommer hin ab. Unser Winter setzt, wie Dove einmal sich ausdrückt, aus kleinen Wintern sich zusammen, die durch warme Pausen mit Südwestwind getrennt sind [2]). Die Schneedecke wird in Mitteleuropa mehr als irgendwo als ein gemeinsames Werk der Schneefälle und Regengüsse, des Frostes und Sonnenscheines, der Verdunstung und der Reifniederschläge zu betrachten sein.

In Mitteleuropa überschreiten Regen- und Trockenzeiten kaum den Raum von 3 Wochen, im Winter nehmen aber anhaltende Schneefälle in der Regel nicht eine ganze Niederschlagsperiode ein; mit Regen fangen sie an oder hören sie auf. Die Niederschläge des Stromes und

---

[1]) H. Hoffmann in Mitteil. d. grossh. hess. Zentralstelle für Landesstatistik, Februar 1881.

[2]) „Der Sommer mit dem Herbst ist ein Gesell von männlichem Charakter; er fährt tüchtig drein mit gewaltigem Guss und wildem Wetter; dann gibt er wieder Heiterkeit und Frieden. Winter und Frühling tragen mehr den weiblichen Charakter: endlos drohend, träufelnd, bringen sie es weder zu einem ordentlichen Guss noch zu rechtem Frieden." Eberhard, Klimatographie von Koburg 1856, S. 38. Sommer und Herbst haben in Koburg 61, Winter und Frühling 51 helle Tage.

die Niederschläge des Ueberganges, wie Dove [1]) die Hauptformen unserer Niederschläge genannt hat, sind wesentlich an den Uebergang, jene von Schnee in Regen, diese von Regen in Schnee, gebunden. Die Schneedecke, welche im Beginn einer Niederschlagsperiode entstand, wird am Ende derselben weggeregnet. Die meisten Schneefälle bringen es nicht zur Bildung einer Schneedecke von ein paar Tagen Dauer. Im Winter 1879—1880 begann auf dem Wendelstein der erste Schneefall am 16. Oktober mit Regen, auf den Schneefall vom 2.—3. November folgte Regen mit Unterbrechungen bis zum 11., der am 12. in Schnee übergegangen war, aus welchem am 17. wieder Regen entstand; nach 3 trockenen Tagen am 24. Regen, am 25.—27. Schnee, am 30. teils Regen, teils Schnee und dann vom 1.—13. Dezember der starke Schneefall, der den harten Winter einleitete; am 29. und 30. Regen, am 31. Schnee, am 1. und 2. Januar Regen, am 3.—5. Schnee, am 9.—13. Schnee, am 14. und 15. Regen, am 20. Schnee, am 22. Regen, am 31. Schnee u. s. f. Selbst in den Wintermonaten wird die Schneemenge von der Regenmenge überwogen, nur einzelne schneereiche Monate machen hier eine Ausnahme; aber schon im mehrjährigen Mittel tritt dieses deutlich hervor [2]). Deswegen ist in tieferen und mittleren Lagen die Zahl der Tage mit Schneefall immer nur wenig kleiner als diejenige mit Schneedecke am Mittag (in Frankfurt a. M. verhalten sich beide Reihen 1857—1881 wie 26 : 28), ein Beweis, wie gering die Dauer der meisten Schneefälle. In Giessen fällt der erste Schnee durchschnittlich fast 3 Wochen früher, als es zur Bildung einer Schneedecke mittags im Freien kommt; jener erfolgte am 7., diese am 27. November [3]). Aus den Originalbeobachtungen am Wendelstein [4]) konnte ich folgende Uebersicht der für die Schneedecke wichtigen Ereignisse eines normalen Winters ziehen:

Der Winter 1884—1885 begann nach starken Regengüssen mit Schneefall am 4. Oktober und Schnee mit Regen vom 5.—7. Dann folgte Schneefall vom 9.—16., Regen am 17. und 18. und Regen mit Schnee vom 19.—21. Der 23.—25. und 27.—28. waren wieder Schneetage, auf welche der 30. und 31. als Regentage folgten. Im November fiel Schnee, nachdem bis dahin trockenes Wetter geherrscht hatte, vom 18. an mit Ausnahme des 21. und 22. den ganzen Rest des Monates. Im Dezember schneite es am 1.—2., 4.—7., 10., 12., 13., 16., 17., 19.—25. und 31., im Januar am 6. und 12.—14., im Februar am 1., 4., 6.—12., 18., 19. und 21.—23., im März am 1., 2., 4.—11. (mit Regen am 5.), 19. mit 29. (mit Ausnahme des nebligen 27.) etc. Nehmen wir als Tage mit ausgesprochenem Tauwetter jene an, welche morgens 8 oder abends 8 Uhr Temperaturen über Null aufweisen, so lässt derselbe Winter als solche erkennen im Oktober den 1.—3., 7., 8., 10., 17., 18., 20., 22., 26., 29.—31., im November den 1., 2., 4.—12., im Dezember den 4., 7.—9., 14., 15., 17., 30., im Januar den 18., 29.—31., im Februar den 1., 3., 7., 16., 20., 24.—28., im März den 8., 9., 19., 27., 30. Im April beginnt dann das eigentliche Tauwetter mit dem 15. und währt mit steigender Wärme bis zum 30. und im Mai vollendet es die Schmelze auch des in der grossen Kälteperiode vom 1.—20. Mai noch gefallenen Schnees bei Morgentemperaturen bis $12{,}5^{0}$ im letzten Drittel des Monats.

---

[1]) Meteorologische Untersuchungen 1837, S. 196.

[2]) Vgl. Gube, Ergebnisse der Verdunstung und des Niederschlags der k. Station Zechen 1864, S. 27.

[3]) Hoffmann a. a. O., Februar 1881.

[4]) Von Herrn Direktor Dr. C. Lang freundlich zur Verfügung gestellt.

Die hier hervortretende Häufigkeit der Schwankungen um den Frostpunkt, welche zum Gegenstand einer besonderen Arbeit von A. Rodler [1]) gemacht worden ist, der mit grossem Recht die Bedeutung dieser Schwankungen für die Denudation hervorhebt, besitzt eine weitere Wichtigkeit für die Veränderungen in den Schneelagern, welche vielleicht bei den bekannten Aenderungen im Zustande des Wassers unter und über 0° noch grösser, jedenfalls unmittelbarer ist. Es stimmt mit dem Verhalten des Schnees in den Gebirgen überein, dass die Schwankungen um den Frostpunkt am zahlreichsten in den Thälern, am wenigsten zahlreich auf den Bergen sind, während die Pässe (Kämme) die Mitte halten. Hochthäler der Alpen, die nach Süden und Westen geschlossen sind, zeigen 3mal mehr Schwankungen als frei aufragende Berggipfel von ähnlicher Erhebung. Die Hauptursache dieses Unterschiedes ist in der Grösse des der Besonnung und Ausstrahlung ausgesetzten Areales zu suchen. Hochgelegene Thäler werden häufiger Aenderungen im Zustand der Schneedecke mit dem Resultat einer rascheren Verfirnung eintreten sehen als die benachbarten Gipfel. Man erinnert sich an den Gegensatz von Hochschnee und Tieffirn (s. u.).

Diese Verhältnisse werden in den Veränderungen sich ausdrücken, die die Tiefe der Schneedecke erfährt und für welche folgende allgemeine Regeln ausgesprochen werden dürfen: Die allmähliche Erniedrigung der Schneedecke durch Verdunstung und Verfirnung erzielt die geringsten Schneetiefen bei grosser Festigkeit der Schneelage Ende Januar, Anfang Februar, worauf dann die seit November mächtigsten Schneemassen im März niederfallen. Auf dem Inselberg war 1883 die Entwicklung der Schneedecke folgende: Im Januar 30 cm, bis Ende Februar auf 15 vermindert, im März auf 70 und mehr bis zur Unzugänglichkeit gestiegen, bis 18. April auf 24, am 5. Mai auf 15 verkleinert. Neuschnee, bald wegtauend am 11. und 12. Mai; erster Herbstschnee, wegtauend am 21. Oktober, Einwinterung am 16. November bei 10 cm Schnee, am 16. 25, am 30. 10, Anfang Dezember neuer Schnee, der am 15. auf 20 cm weggetaut war, um vom 20.—31. auf 70 cm zu wachsen [2]).

Wenn die Schneedecke dauernd geworden ist, besteht sie also nicht bloss aus dem Schnee, der bei einmaligem Falle zur Erde gelangt ist, sondern sie nimmt auch die Reste früherer Schneefälle in sich auf, welche unter dem Schutze orographischer Begünstigung sich erhalten haben. Daher die bedeutenden Schneetiefen an geschützten Stellen, besonders in Senkungen, daher die dichteren, wasserreicheren Schichten, welche, vom darübergewehten Staube gebräunt, unter der neuen lockeren und reineren Schneedecke gelegentlich zum Vorschein kommen, daher — aber nicht bloss daher — die Schichtungen, welche der Abbruch einer Schneeablagerung erkennen lässt; daher endlich die meist streifenförmigen Fetzen, welche als Rest der winterlichen Schneedecke an denselben begünstigten Stellen im Frühjahr gefunden werden.

---

[1]) Die vertikale Verteilung der Temperaturschwankungen um den Frostpunkt in der Schweiz. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XX, S. 4.

[2]) Assmann, Das Wetter, 1884. März.

### 7. Die Verdunstung des Schnees

kann aus der langsamen Abnahme der Schneetiefe bei niederen Temperaturen gefolgert werden, doch wird sie wahrscheinlich stets in geringerem Masse wirksam sein als die Verdichtung durch Abschmelzung, welche zwar weniger gleichmässig, dafür aber gleichzeitig weit energischer wirkt. Wenn am Wendelstein die Schneehöhe langsam von 89 auf 64 cm vom 6.—31. Januar sinkt oder in Bayrisch-Zell von 33 auf 19 in demselben Zeitraum, so ist anzunehmen, dass die Verdunstung sich daran beteiligt, aber viel mehr hat jedenfalls das „Zusammensetzen“ durch Schmelzung und Einsickerung gethan. Ueber Verdunstung des Schnees liegen keine genauen Messungen vor. Die ohnehin nicht zahlreichen Untersuchungen über Verdunstung von Wasserflächen oder feuchtem Boden sind meistens in schneeloser Jahreszeit angestellt aus leicht verständlichen Gründen. Alle grösseren Beobachtungsreihen stellen der grössten Verdunstung im Sommer (Juli) die geringste im Winter (Dezember und Januar) gegenüber. Die 14jährigen Verdunstungsmessungen in Arnstadt zeigen im Dezember einen 6,6 mal geringeren Betrag als im Juli und im Dezember bis Februar einen 5,5 mal geringeren Betrag als im Juni bis August [1]). Schübler mass in Tübingen die Verdunstung (im Schatten) der Monate Mai—August zum 7,15 fachen der Verdunstung von November—Februar [2]).

### 8. Verschiedene Mitteilungen über die Bildung der Schneedecke.

Das Erscheinen der ersten Schneedecke schwankt in den Thälern des Schwarzwaldes innerhalb eines Zeitraumes, der mehr als 2 Monate umfasst. Während St. Blasien als frühesten bekannten Termin Ende September angibt, verzeichnen Waldshut, Todtnau, Schönau noch den Anfang Dezember. Waldshut lässt die vollständige oder mit Lücken dauernde Schneedecke erst von Neujahr ab erscheinen, während beiläufig Mitte November als Zeitpunkt dieses Erscheinens von den meisten Beobachtungsorten angegeben wird. Spärlich, aber um so dankenswerter sind die genauen Aufzeichnungen. Am Schauinsland bei Freiburg (1260 m) erschien nach den Beobachtungen der städtischen Bezirksforstei der erste Schnee:

| | |
|---|---|
| 1876 . . . . | 1. November |
| 1877 . . . . | 20. „ |
| 1878 . . . . | 29. Oktober |
| 1879 . . . . | 22. „ |
| 1880 . . . . | 24. „ |
| 1881 . . . . | 16. „ |
| 1882 . . . . | 10. „ |
| 1883 . . . . | 4. „ |
| 1884 . . . . | 12. „ |
| 1885 . . . . | 29. „ |

= im Mittel am 26. Oktober.

Am äussersten Nordrande des Schwarzwaldes, auf den Höhen um Pforzheim, erschien der erste Schnee:

| | |
|---|---|
| 1882 . . . . | 11. November |
| 1883 . . . . | 12. „ |
| 1884 . . . . | 12. Oktober (spez. bei Büchenbronn und Huchenfeld) |
| 1885 . . . . | 7. Dezember. |

---

[1]) Dove, Die klimatischen Verhältnisse des preussischen Staates II. Regenmenge S. 36.

[2]) Vgl. Franz Eilhard Schulzes Preisschrift über Verdunstung. Rostock 1860.

Aus Lahr (176 m) liegen folgende Beobachtungen über den ersten Schnee vor:

| | |
|---|---|
| 1876 . . . . | 6. Nov. (8.u.9. viel Schnee, am 11. −10°C.) |
| 1877 . . . . | 16. Dezember |
| 1878 . . . . | 30. Oktober |
| 1879 . . . . | 13. November |
| 1882 . . . . | 18. November |
| 1883 . . . . | 5. Dezember |
| 1884 . . . . | 18. November |
| 1885 . . . . | 9. Dezember. |

Auf dem Schauinsland bei Freiburg liegt die vollständige oder mit Lücken dauernde Schneedecke durchschnittlich vom 30. Oktober ab. Auf dem Belchen und dem Feldberg, wo es in manchen Jahren nur im Juli nicht schneit, ist noch ein etwas früherer Termin anzusetzen. Dass eine zusammenhängende Schneedecke in den Thälern länger als 4 Wochen liegt, kommt nur in ungewöhnlich schneereichem und kaltem Winter wie 1879—1880 vor. Eine Schneedecke, welche 6 Wochen lag, wird aus diesem Winter von Pforzheim gemeldet.

Auf den mittleren Vogesengruppen, deren Höhe zwischen 600 und 1000 m schwankt, fällt im allgemeinen der erste Schnee Mitte Oktober, auf den Vorbergen von 400 m Anfang November. 1886, in einem Spätwinterjahr, fiel der erste Schnee auch in 800 m Höhe (Altweier) am 8. November.

Für die Vogesen liegen hinsichtlich des ersten Erscheinens des Schnees auf den Bergen in der Umgebung des Beobachtungsortes folgende Angaben vor:

Barr 245 m, umgeben von 400—790 m hohen Bergen auf der Süd-, von 820—900 m hohen auf der Nordseite:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1876 | 31. Oktober | 1881 u. 1882 | fehlen |
| 1877 | 16. Dezember | 1883 | 11. November |
| 1878 | 29. Oktober | 1884 | 12. Oktober |
| 1879 | 16. „ | 1885 | 30. „ |
| 1880 | 24. „ | 1886 | 25. November. |

Man würde als den wahrscheinlichen Schneetag den 4. November erhalten, wenn es wünschenswert wäre, diese mittlere Grösse festzustellen. Es ist aber bezeichnend, dass als durchschnittliche Zeit des ersten Schneefalls von einer Seite „um den Anfang November“ gegeben wird.

Zur Bildung einer zusammenhängenden Schneedecke kommt es auch in den höheren Teilen der Vogesenberge in der Regel erst von der Mitte oder sogar erst dem zweiten Drittel des Dezembers an. 1886—1887 lag dieselbe z. B. vom 18. Dezember bis Ende Februar in den Bergen um Alberschweiler (höchster Gipfel, Hengst, 947 m), wo ausserdem vom 28. November bis 5. Dezember, vom 10.—20. März und vom 18.—28. April der Schnee dicht gelegen war. Aber selbst im tiefsten Winter durchlöchert das Tauwetter die weisse Hülle der Berge, von welcher dann nur unzusammenhängende Reste auf den Nordabhängen und in den Schluchten und engsten Thalgründen sich erhalten. In milden Wintern gewähren die Vogesen wochenlang, ja oft über die Dauer eines Monats hinaus dieses Bild einer nur zerstreuten, gewissermassen zufälligen Schneebedeckung. Oft geht das Verschwinden des Schnees unglaublich rasch vor sich. So fielen am 24. und 25. Dezember 1883 um Alberschweiler mindestens 70 cm Schnee, die am 28. desselben Monats fast verschwunden waren und nach welchen eine viel leichtere, aber länger liegen bleibende Schneedecke erst im März wieder erschien. Das allmähliche Zunehmen der Schneefälle, bis endlich eine Schneedecke gebildet ist, zeichnet folgende Beobachtung aus Dagsburg: Vom 3. zum 4. Dezember 1886 der erste Schnee circa 2 cm hoch, der am 5. mit Regen abging; vom 17. zum 18. wiederum Schneefall, circa 4 cm hoch, der im Laufe des Tages ebenfalls mit Regen abging, dann anhaltender Schneefall vom 18.—22. Dezember zur Höhe von 40—45 cm. Ein schwacher Schneefall am 14. April 1887 schloss hier die Reihe. In schneereichen Wintern wie 1878—1879 und 1879—1880 liegt schon im Dezember tiefer Schnee, der im ersteren Jahre den Verkehr im Gebirge nicht unbedeutend erschwerte.

Fälle von Spätschnee werden aus Haslach (höchster Punkt 970 m) angeführt: Am 19. April 1884 fiel Schnee auf die Baumblüte, am 30. April 1880 bis auf die Thalsohle, am 21.—22. Mai fiel Schnee im ganzen Gebirge.

Schon Goldfuss konnte eine allgemeine Schilderung der Witterungsverhältnisse der höheren bewohnten Teile des Fichtelgebirges entwerfen, deren Grundzüge durch folgende Thatsache gebildet werden [1]): Zu Ende des August stellen sich oft schon Reife ein und gegen Ende September schneit es. Im Jahr 1769 musste man den Schnee von den Kartoffelfeldern wegräumen und 1805 hinderte er das Einsammeln der Feldfrüchte gänzlich. Der erste Schnee bleibe gewöhnlich (?) liegen und deshalb werde dann die Schneedecke im November und Dezember so hoch, dass bisweilen die Hausthüren der Landwirte zugeschneit und die Holzstösse im Hochwald so zugedeckt würden, dass die Arbeiter mit Stangen herumgehen müssen, um dieselben aufzusuchen. Dabei falle der Schnee selten in Flocken, sondern riesle in kleinen, stark gefrorenen Körnchen herab, die sich leicht vom Wind verwehen lassen, durch die feinsten Spalten in die Dachböden der Häuser eindringen, so dass die Leute, welche dort schlafen, sich häufig des Morgens ganz eingeschneit finden. Auf den Wegen muss man wie im Sande waten und ein geringer Luftzug verweht die Bahn. Wo der Wind den Schnee hinführt, da türmt er sich zu ganzen Bergen auf und die Strassen werden verweht. Ist aber die stürmische Zeit vorbei, dann sind die Hohlwege eingeebnet und die unwegsamsten Bergabhänge zugänglich gemacht.“ Man merkt es dieser Schilderung an, dass sie nicht nach der Natur, sondern nach der Beobachtung extremer Fälle durch Förster oder Bergbeamte entworfen ist. Es ist ein Bild, welches auf schneereiche Winter im Mittelgebirge überhaupt Anwendung findet.

Ueber die ersten Schneefälle im Herbst hat Fr. Schmidt in der von ihm und J. C. Meyer herausgegebenen „Flora des Fichtelgebirges“ [2]) folgende Beobachtungen mitgeteilt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1842 | den | 20. | Oktober | auf den Bergen |
| 1843 | „ | 13. | „ | im Ort |
| 1844 | „ | 12. | November „ | „ |
| 1845 | „ | 21. | Oktober | auf den Bergen |
| 1846 | „ | 24. | November | im Ort |
| 1847 | „ | 17. | „ | „ „ |
| 1848 | „ | 4. | „ | „ „ |
| 1849 | „ | 13. | Oktober | „ „ |
| 1850 | „ | 12. | „ | „ „ |
| 1851 | „ | 31. | „ | „ „ |
| 1852 | „ | 7. | „ | „ „ |
| 1853 | „ | 9. | November | „ „ |

Genauere Angaben verdanke ich nun Herrn Apotheker Schmidt in Wunsiedel, dem Sohne des Verfassers der ausgezeichneten Flora des Fichtelgebirges. Danach fiel der erste Schnee

| | | | |
|---|---|---|---|
| in Wunsiedel . . . . . . | 1878 | 29. | Oktober |
| „ „ . . . . . . | 1879 | 15. | „ |
| auf dem Schneeberg . . . . | 1880 | 20. | „ |
| in Wunsiedel . . . . . . | 1880 | 21. | „ |
| „ „ und auf dem Berg | 1881 | 4. | „ |
| „ „ „ „ „ „ | 1882 | 16. | „ |
| auf dem Schneeberg . . . . | 1883 | 5. | November |
| in Wunsiedel . . . . . . | 1883 | 11. | „ |
| auf dem Schneeberg . . . . | 1884 | 11. | Oktober |
| in Wunsiedel . . . . . . | 1884 | 13. | „ |
| „ „ . . . . . . | 1885 | 27. | „ |
| auf dem Schneeberg . . . . | 1885 | 28. | Oktober [3]) |
| in Wunsiedel u. a. d. Schneeberg | 1886 | 19. | November. |

---

[1]) Goldfuss und Bischof, Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges S. 133 f.

[3]) Von dem Beobachter mit einem NB. bezeichnet.

[2]) Augsburg 1854 S. 35. Die allgemeine Einleitung in dieses treffliche Werkchen (S. 1—64) ist wegen ihres reichen Satzes von eigenen liebevollen Beobachtungen der Natur des schönen ernsten Fichtelgebirges ganz besonders zu schätzen.

Der verhältnismässig geringe Zeitunterschied zwischen den Schneefällen auf dem Gebirge und in Wunsiedel entspricht der beträchtlichen Höhenlage von 524 m, welche dieser Ort besitzt, der also recht eigentlich schon im Gebirge selbst gelegen ist.

Für den Thüringerwald sei zunächst auf die charakteristische Erfahrung des verflossenen Jahres 1888 hingewiesen, wo der letzte Schnee am Inselsberg am 11. Juli, der erste am 1. Oktober fiel. Der erste Schnee fällt in der Rhön durchschnittlich früher als in gleich hohen Lagen des Thüringerwaldes. Anfangs Oktober fällt er auf dem Inselsberg, Mitte Oktober in der Rhön, Ende Oktober bis Mitte November in der Nähe des Kammes des Thüringerwaldes (Schmiedeberg 680 m), Anfang bis Mitte November in den Thälern des Thüringerwaldes. Bleibt bei Dermbach (300 m) die dauernde Schneedecke von Ende November an liegen, so findet sich dieselbe in Eisenach (220 m) erst im Dezember ein. Schmiedefeld gibt Mitte November, Inselsberg Anfang November an, doch ist mir letztere Angabe etwas zweifelhaft. Von Schnepfenthal (1100 Fuss) schreibt Siegmar Lenz: „Vollständige Schneedecke meist erst um Weihnachten, sicherer um Neujahr, nach welchem der eigentliche Schneefall zu kommen pflegt.“ Von genaueren Angaben erwähne ich folgende:

In Oberhain (584 m) fiel der erste Schnee

1883 am 21. Oktober
1884 „ 11. „
1885 „ 28. „

Eine leichte Schneedecke lag

1883 vom 10. November an
1884 „ 27. Oktober „
1885 „ 29. „ „

Eine vollständige Decke

1883 vom 13. November an
1884 „ 16. „ „
1885 „ 16. „ „

Auf den Bergen um Greiz (300—500 m) fiel nach Angabe des Herrn Professor Ludwig der erste Schnee

1882 am 14. Oktober
1883 „ 1. Dezember
1884 „ 25. Oktober
1885 „ 21. „

Für die Zeit des ersten und letzten Schneefalles in der Kronstädter Ebene (580 m) gibt Gymnasialprofessor F. E. Lurtz in Kronstadt folgende:

| Jahr: | Erster Schneefall: | Letzter Schneefall: |
|---|---|---|
| 1850 | 13. Oktober | 4. Mai |
| 1851 | 26. „ | 2. April |
| 1852 | 16. „ | 24. „ |
| 1853 | 10. November | 28. „ |
| 1854 | 6. „ | 26. „ |
| 1855 | 10. „ | 24. „ |
| 1856 | 25. Oktober | 5. Mai |
| 1857 | 21. September | 2. „ |
| 1858 | 1. November | 23. April |
| 1859 | 4. Dezember | 6. „ |
| 1860 | 11. Oktober | 7. Mai |
| 1861 | 19. November | 20. „ |
| 1862 | 7. „ | 1. „ |
| 1863 | 24. Oktober | 2. Juni |
| 1864 | 7. „ | 25. „ |

Der 29. Oktober würde also für den ersten, der 1. Mai für den letzten Schneefall das mittlere Datum sein und eine Dauer von 183 Tagen, also trotz

südlicherer Lage ein erheblich ungünstigeres Resultat als in dem ähnlich hochgelegenen München sich ergeben. Selten vergeht ein Jahr, in welchem es auf dem nahen Butschetsch (2513 m) nicht auch in den Sommermonaten schneit und der Schnee einige Tage liegen bleibt. Auf dem Schuler (1804 m) bleibt der Schnee (doch wohl einige länger andauernde Firnflecken abgerechnet?) bis Ende Mai liegen. Ruht auch in der Regel das Saatfeld des Burzenlandes von November bis Februar unter der Schneedecke, so ist doch der Spruch von der grünen Weihnacht dem hiesigen Bauer nicht unvertraut, und die Berge werden im Winter nicht selten über 1000 m schneefrei. Ende Mai verschwinden die ausgedehnteren, von unten sichtbaren Firnfelder, nachdem in der Ebene die Schneedecke zwei Monate früher weggetaut war, wobei grössere Striche feuchten Landes, wie z. B. die Honigberger Moore, zuerst als dunkle Flecken in dem noch weissen Kleid erscheinen.

Aus Trient schreibt Herr Professor Damian:

Am Morgen des 30. September 1887 waren Monte Gazza und Monte Paganella mit Neuschnee bedeckt. Am 25. Oktober deckten sich die Berge um Trient bis zur Höhe von 800 m mit Schnee. Vom 18. November an lag der Schnee auch in der Thalebene, verschwand aber auch wieder von der Thalsohle. Schon am 21. desselben Monats war die Süd- und Westseite des Kalisberg ganz schneefrei. Frühschnee — frei wurden auch 1888 die Südabhänge des Monte Chegul bis zur Höhe von circa 1400 m und die Ostabhänge des Monte Paganella und Monte Gazza — bis zu den Steilabstürzen, bei günstigen Verhältnissen bis zum Plateau. Mitte Februar 1888 war ein Teil der winterlichen Schneedecke verschwunden, allein am 19., 20. und 21. fiel wieder mehr als 1 m Schnee in Trient und Umgebung, der aber gegen den 10. April aus der Ebene und auf den östlichen Thalgehängen wieder geschwunden war. Am Monte Sconuppia und auch am Monte Ges, der zur Brentagruppe gehört, waren noch Anfang August (2.) von Trient aus kleine Schneeflecken zu sehen.

---

## III. Die Ablagerung des Schnees.

### 1. Der frischgefallene Schnee und sein Zusammenhang.

Den Krystallen und Krystallgruppen, aus welchen der Schnee sich zusammensetzt, ist fast durchaus ein komplizierter Bau eigen, welcher von grossem Einflusse auf die Lagerungsweise des Schnees ist. Es senden nämlich die einzelnen Krystalle Stäbchen aus, welche spitz- bis rechtwinkelig zu der Krystallfläche stehen und nicht selten sogar verzweigt sind. Auch selbst jene zierlichen und anscheinend höchst regelmässigen Sterne, welche bei ruhigem Frostwetter in der Luft schweben, tragen häufig derartige Ausläufer. Vermöge dieser Zweigstrahlen halten nun die Krystalle und Flocken sehr fest aneinander und sind endlich imstande, einen Zusammenhang zu schaffen, welcher der Schwerkraft sich mit einigem Erfolge entgegensetzt. Mächtige Gebilde, die aber ganz in der Luft schweben, werden auf diese Weise erzeugt, und einige der grössten Gefahren der Hochgebirgswanderer beruhen auf der Fähigkeit des Schnees, vermöge seines flaumfederartigen und flockigen Zusammenhanges breite Massen in die Luft hinauszubauen. Der Schnee wölbt sich brückenartig über Abgründe weg und füllt tiefere Gruben und Spalten nur dann aus, wenn der Wind ihn direkt in dieselben hineinblies. Wir finden selbst in der Ebene kleine Wassergräben leicht von ihm zugedeckt. Daher ist es für den praktischen Bergsteiger sehr wichtig, zu beachten, dass sich tiefere Gletscherspalten niemals ganz mit Schnee füllen, sondern dass der Schnee nur Brücken über dieselben baut, die im Anfang auch nicht einmal durch leichtes Eingesunkensein von der Umgebung sich unterscheiden. Es ist fast noch wichtiger, die sog. Schneewächten (auch Schneeschirme oder Gesimse [Corniches] genannt) zu beachten, welche bis zu 4 m sich von einem Grat oder selbst einer Spitze hinausbauen und deren unvorsichtiges Betreten schon oft zu Unglücksfällen Anlass gegeben hat. Locker an- und übergewehter Schnee bildet auch eine der grossen Schwierigkeiten des Reisens in der Arktis. Wrangel fand ihn besonders lästig an der Küste, wo er gürteltief, aber nur leicht die spitzen Eisklippen der Torrossen bedeckte [1]).

---

[1]) Wrangel (v. Engelhardts Ausgabe) 1885, S. 128.

Vermöge dieses inneren Zusammenhanges, welcher den Vergleich mit Flaumfedern oder mit Seidenflocken nahelegt, fällt der Schnee nur ausnahmsweise „aus dem Sieb“, wie man im Gebirge sagt, d. h. als eine lockere Vereinigung kleiner, unzusammenhängender Körper, wie Sand oder Staub. Schnee, der bei heftigem Sturm gefallen ist, zeigt viele vereinzelte, auch gebrochene grössere und kleinere Eisnadeln von ¼—1 mm Länge, daneben aber auch ausgebildete Krystalle, besonders oft sechsseitige Plättchen, die Reste grösserer Krystalle sein dürften. Man sieht auch Flocken zerstieben, die von starkem Winde gegen einen harten Gegenstand angetrieben werden; dass aber wieder grosse Flocken beim heftigsten Winde zusammenhalten, lehren besonders die Schneefälle bei hohen Temperaturen. Der Wind allein schafft keinen sand- oder staubartigen Schnee. Wohl aber fällt Schnee bei niederen Temperaturen in körniger Form sandartig (s. o. S. 119 [15]) und wird in dieser vom Winde wie Staub oder Sand da verweht und dort aufgehäuft.

### 2. Einfluss des Windes beim Schneefall.

Windrichtung und Windstärke beherrschen die Lagerung des Schnees. Selten ist die Luft bei Schneefall absolut ruhig, so dass die Schneekrystalle in senkrechten Bahnen auf die Erde herabschweben. Diese Art des Schneefalles ist also nicht häufig, sie ist wohl nur bei tiefen Kältegraden zu beobachten, welche mit Trockenheit der Luft verbunden sind. Sie bringt deshalb keine starken Schneelager zustande. Der Schnee fällt bei ruhigem, kaltem Wetter, sofern die Flocken nicht nass sind, sehr langsam, denn die leichten Krystalle werden von der geringsten Bewegung in der Luft erfasst und nach oben oder den Seiten abgetrieben, so dass leicht 5—10 Sekunden vergehen, bis eine Flocke eine senkrechte Entfernung von 1 m zurückgelegt hat. Bei dieser Art des Schneefalles ist das Endergebnis eine Schneedecke von gleicher Dicke, da grosse Unterschiede der letzteren sich nicht herauszubilden vermögen. Indessen finden die Schneefälle in der Regel bei bewegter Luft statt[1], und von den ausgiebigsten Schneefällen gilt dieses in besonders hohem Grade. Zeugnis legen hierfür die „Schneestürme“ ab. Nach den Beobachtungen der meteorologischen Station Wendelsteinhaus waren von 18 Schneetagen des Oktober 12 solche mit starkem Wind, von 11 des November 5, von 18 des Dezember 10, von 4 des Januar keiner, von 12 des Februar 9, von 20 des März 4. Die Windgeschwindigkeit steigt mit der Höhe. Im sturmreichen Neuengland weist z. B. das Blue Hill

[1] Es liegt auf der Hand, dass die Gründe, welche Köppen eine sehr geistreiche Ansicht Espys über die Verstärkung des Windes bei Regenfällen neu begründen liessen (Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XVI, S. 26), für Schneefälle nicht bloss dieselbe, sondern durch die Verstärkung des einen Faktors, der Aspiration in den Verdichtungsraum, eine erhöhte Geltung besitzen. Ganz besonders wird dies aber von den zahlreichen Schneefällen gelten, welchen ein graupelartiger Charakter zukommt. An die Luftbewegung bei hochherabfallenden Wasserfällen darf man mit Bezug auf den „Regenwind“ wohl ebenfalls mit Hann (a. a. O. XV, S. 437) erinnern.

Observatorium eine um 62% grössere Windgeschwindigkeit nach, als das 500 Fuss tiefer liegende Boston [1]).

Diese Luftbewegung während des Falles ist in erster Linie entscheidend für die Schneelagerung, denn nur dann ist die ganze Masse leicht beweglich. Einmal zur Ruhe gekommen, tritt bald irgend ein Grad von gegenseitiger Festhaltung ein, um so später, je trockener der Schnee fiel und je länger eine niedere Temperatur anhält. Feuchter Schnee verwebt sich sofort zu einer dichten Decke, in welcher der Wind nicht viele Unebenheiten mehr hervorrufen kann. Nur die rasche Verfirnung macht es erklärlich, dass der Schnee nicht viel ungleicher liegt. Sie führt ihn aus dem Zustand des Triebsandes in einen anderen über, welcher demjenigen der feuchten Erde am ehesten zu vergleichen ist. Ist aber Schnee in einem Sturme bei weniger als 0° gefallen, dann zeigt er sich zunächst über Senken, Pässe, Kämme von der Wind- auf die Leeseite hinübergeworfen, und dies erklärt vor allem das als Folge vorherrschender Westwinde so häufig bei uns zu treffende Uebergewicht der Schneeansammlungen auf den östlichen im Gegensatz zu den westlichen Gehängen. An jedem Bergkamm, der in die Schneeregion ragt, verhält sich eine Seite anders zum Schnee als die entgegengesetzte. So sind am Wendelstein häufig Süd- und Westseite schneelos, dagegen Nord- und Ostseite schneereich durch Ueberwehung. Es ist wohl zu beachten, dass in Mitteleuropa der Niederschlagswind in keiner Zeit des Jahres so ausgesprochen Südwest ist wie im Winter; im Frühling geht er in Nordwest über.

Andere Ursachen der Ungleichheit sind wenig bedeutend. Die bekannte Thatsache, dass Regen in ganz engen Grenzen sehr verschiedene Mengen Wassers, strich- und fleckweise fallend, liefern, ist wegen der Schwierigkeit der Schneemessung nicht für Schnee nachgewiesen, darf aber auch für Schneefälle vorausgesetzt werden. Die in grosser Nachbarschaft sehr ungleichen Niederschlagsmengen, wie sie an der Schneekoppe und am Ben Nevis beobachtet worden sind [2]) — am letzteren ergaben zwei um zwei Ellen entfernte Regenmesser um 30% voneinander abweichende Angaben — können nur auf Windverhältnisse zurückgeführt werden. Die Massenzunahme der Schneefälle mit der Höhe ist oben erwähnt, und dass die Niederschläge auf verschiedenen Seiten eines Gebirges in verschiedener Stärke auftreten (Stuben am Arlberg 47° 9′ n. B. 1405 m H. hat 2087, St. Anton 47° 8′ n. B. 1297 m H. 994 mm Niederschläge) ist ebenfalls nicht ausser Betracht zu lassen [3]). Für die Hagelfälle scheint die Abhängigkeit von Bodengestalt und -Art insoweit nachweisbar zu sein, als jene in engem Umkreis häufiger sind in wärmeren Thälern als an kühleren, bewaldeten Hängen und Bergen. Es ist eingehenderen Untersuchungen vorbehalten, zu prüfen, ob ähnliche Beziehungen zwischen Boden und Schneefällen obwalten.

---

[1]) Americ. Meteorol. Journal IV, S. 17 f.

[2]) Meteorol. Zeitschr. 1887, S. 37.

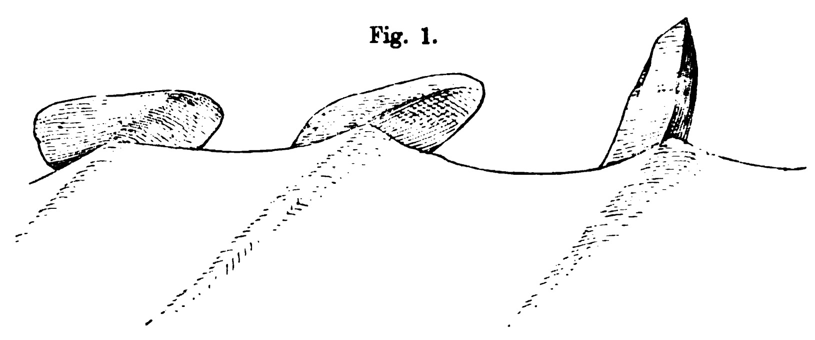
[3]) Vgl. Hann, Verteilung der Niederschlagsmengen auf beiden Seiten des Arlberges. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XV, S. 373.

### 3. Die Schneewehen.

Die Erscheinungen bei Schneewehen lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen: In der Richtung, aus welcher der Wind kommt, liegt am wenigsten Schnee, in der entgegengesetzten am meisten. Alles, was die Stärke des Windes vermindert, wirkt schneeaufhäufend. Daher sammeln sich die grössten Schneemassen vor Wänden, die sich dem Winde entgegenstellen, und sind um so höher, je kleiner der Winkel dieser Wände mit der Erdoberfläche ist. Der Schnee fällt, zurückgestossen, in einiger Entfernung von dem Hindernis nieder; weht also der Wind durch eine Senkung, ein Thal, eine Gasse, so häuft er sich in der Regel in zwei schmäleren Streifen längs beiden Wänden und in einem breiteren und seichteren Streifen in der Mitte an. Die allgemeinste Thatsache ist, dass die ungleichmässigste Lagerung in dem ungleichartigsten Terrain stattfindet. Da letzteres in den schneereichen Gebirgen sich findet, trifft stets in denselben die Vielgestaltigkeit der Schneedecke mit grösster Bewegtheit der Luft zusammen.

Aehnlich wie die grossen wirken die kleinen Hindernisse, wie hervorstehende Felsklippen und -Wände. Hier wirft der Schnee an der Anfallseite in einem weiten Bogen sich auf und bildet auf der entgegengesetzten Seite einen anderen kleineren Bogen durch hinübergeworfene Massen. Jedes Hindernis in der Windbahn wird durch einen Schneekamm, jede freie Passage durch ein Schneethal bezeichnet (s. Fig. 1).

Fig. 1.



Felsblöcke mit Schneedünen.

Trockener, bei Wind fallender Schnee liegt überhaupt in allen Ecken, Buchten, Spalten, welche einigermassen von der Windbahn zurückspringen, auf sanfter geneigten Flächen. Eine Anzahl von wiederkehrenden Formen dauernder Schnee- oder Firnlagerung wird auf diese Weise früh vorbereitet. Je schroffer die Gegensätze der Bodenformen, desto wirksamer die Ausebnung, desto durchbrochener aber auch die Schneelagerung. Je ausgedehnter die Steilformen, welche keinen Schnee halten, desto tiefer werden die Schneelagen auf dem übrigen Boden. Mit zunehmender Schneemenge wächst die Kontinuität der Lagerung. Den gewöhnlichen Schneefällen unseres Klimas gegenüber ist jeder Strauch, jeder höhere Pflanzenstrunk ein Hindernis gleichmässiger Lagerung. Das lückenlose Schneegewand tiefer Einwinterung kann natürlich

nur den baum- und strauchlosen Tundren des hohen Nordens eigen sein. Im tiefsten Winter ist bei uns nach wenigen Tagen eine nicht ungewöhnlich tiefe Schneedecke so durchlöchert, dass sie nur noch 1/6 des Bodens deckt. Das riesige Leichentuch, mit dem der Winter die grünenden Fluren zudeckt, ist nur vorübergehend mehr als ein Bild der Poeten. Wrangel fand aber auf seiner ersten Reise zum Kap Schelagskoj, nachdem er die letzten verkrüppelten Sträucher, die bei Sucharnoje den letzten Vorposten der Waldgrenze bilden, hinter sich gelassen, eine unabsehbare Schneefläche, deren furchtbare Einförmigkeit durch nichts unterbrochen wird, als etwa durch die hin und wieder aufgestellten Fallen für die Eisfüchse. „Man gewöhnt sich freilich," sagt Wrangel, „an Alles, aber der ernste Eindruck, den dieses riesenhafte Leichentuch hervorbringt, ist mit nichts anderem zu vergleichen, und man freut sich der hereinbrechenden Nacht, die, sei es auch nur durch das Nichtsehen, eine Art von Abwechselung herbeiführt" [1]).

### 4. Ungleiche Anhäufung des Schnees an verschiedenen Abhängen.

Die Angaben über das Verhältnis der Schneedecke zu den verschiedenen Himmelsrichtungen weisen in den Vogesen natürlich fast einstimmig der Nordseite eine besonders hervortretende konservierende Wirkung zu. Neben ihr wird aber (aus Barr) die Ostseite als die im Gegensatz zur West- und besonders Südwest- und Südseite besonders schneereiche, aus Rappoltsweiler und aus Forsthaus Spitzberg die Richtung zwischen Nordost und Nordwest hervorgehoben. Die Unterschiede liegen natürlich zunächst in der Windrichtung begründet, welche bei der Ablagerung des Schnees vorwaltet. Nur wenig wird die Richtung des vorwaltenden Windanfalles betont. Aus Alberschweiler heisst es: „Die von dem Südwest- oder auch Nordwestwind der Länge nach bestrichenen Südost- und Nordwestabhänge scheinen die meisten und grössten Wehen aufzuweisen; doch ist die Beobachtung nicht sicher." Die geringere Schneetiefe der dem Wind ausgesetzten Bergvorsprünge wird aus Barr betont. Aus Schäferhof werden die der Nordseite zu gelegenen Mulden als die Plätze der tiefsten Wehen bezeichnet, aus Spitzberg die „Windkessel" der Nord- und Nordostseite, ausser welchen dann auch noch die Nordwestseiten als Stellen tiefster Schneelage angegeben werden. Aus Weiler bei Schlettstadt wird geschrieben: „Vorherrschende Winde sind die nordwestlichen und westlichen und werden die Schneemassen hauptsächlich in die nach der Nordseite abfallenden Vertiefungen getrieben und auf längere Zeit abgelagert." Die Schneewehen sind nicht im bewaldeten Gebirge, sondern in den Thälern und im Gebiet der Vorhügel am stärksten. Im Saarthal unterhalb Alberschweiler sind sie besonders stark an den Einmündungen der Seitenthäler, dann auf den 320—350 m hohen Erhebungen (Hessberg u. a.) um Saarburg und auf dem Nordufer der vereinigten Saar. Aus Rappoltsweiler wird gemeldet: „Die grössten Schneewehen gibt es bei Altweier auf dem Teufelsfeld bei 1140 m, einem östlich ziehenden Gebirgseinschnitt und in einem von der vorderen und hinteren Glashütte südlich liegenden Thalkessel, der von einem 920—992 m hohen Gebirgszug (Schelmenkopf u. a.) eingeschlossen wird."

Der Schnee wird im Schwarzwald von den Seiten des Windanfalles über schmälere Gebirgskämme nach den entgegengesetzten Abhängen hinübergeworfen, wo er daher sehr oft merklich tiefer liegt. Daher in einem Berichte aus Waldshut die Angabe: Der Schnee bleibt auf der vom Winde abliegenden Bergseite tiefer liegen als auf der exponierten. Besonders oft empfangen dadurch die Nord- und Ostabhänge ein Uebermass von Schnee und werden von den schroffen Nord- und Nordostabhängen des Belchen 4—7 m Schneetiefe als Folge orkanartiger Stürme

---

[1]) Wrangel a. a. O. 1885, S. 105.

aus Süden und Westen angegeben. Waldbedeckung hemmt diese Wirkungen, steile Abfälle, wie der Belchen sie an der Nord- und Nordwestseite besitzt, lassen dagegen kleine Schneewehen entstehen. Trotzdem erscheint eine Angabe, dass im Gebiet der Hornisgrinde (1166 m) und des Kniebiszuges (durchschnittlich circa 1000 m) der Schnee an den Nord- und Ostabhängen 300—450 m tiefer hinabreiche und 1/5 mächtiger sei als an den Süd- und Westabhängen, sich auf Verhältnisse zu beziehen, wie sie nur bei der Schneeschmelze unter verschiedenartiger Einwirkung warmer Luftströme auf die entgegengesetzten Abhänge zustandekommen.

Als Stellen, welche das Liegenbleiben des Schnees begünstigen, werden in Berichten aus dem Thüringerwald besonders die Waldränder genannt, welche nach Norden und Nordosten zu gelegen sind; daneben erscheinen wie überall die Mulden, Schluchten, Hohlwege als die Schneewehen begünstigende Bodenformen, besonders auf Hochflächen. Aus Oberhain wird als lokal die Schneeanhäufung begünstigende Erscheinung eine wallartige Erhebung auf der Südseite des Dorfes genannt, die sich zwischen Westen und Osten erstreckt und gleichsam eine Schutzmauer bildet, hinter der sich der Schnee zu grösseren Wehen anhäuft und am längsten liegen bleibt. Das Vorkommen besonders starker Wehen auf Südabhängen, wohin sie von Norden übergeworfen sind, wird mehrfach betont. Siegmar Lenz beschreibt Wehen von 3 m Tiefe, die der vorherrschende Südwind jenseits des Höhenkammes der Inselsbergkuppe hinter knorrigen Gebüschgruppen aufgeworfen hatte. Das Wildgatterthor an der Grenzwiese daselbst sah er gegen 4 m tief im Schnee und in Oberhof ist das Eingewehtwerden einzelner Bauernhäuser bis über die Fensteröffnungen nicht ganz selten. Einzelne Schneehöhenmarken in dem westlichen Teil des Gebirges weisen Schneewehen von 5—6 m nach.

Eine landschaftlich interessante Folge dieser Verlagerung ist die Thatsache, dass häufig dunkle, schneefreie Gebirgsgrate durch herübergewehten Schnee wie mit einem Silberstreifen auf dem höchsten First scharf, fast leuchtend, bezeichnet sind. Simony fand am 11. Januar 1847 die ganze scharfe Schneide des Dachsteingipfels mit mehr als fusshohem Schnee bedeckt, während die viel tiefer liegenden Kuppen fast alle von Schnee entblösst waren, und schreibt dies dem dort geringeren Windanfall zu [1]). Es liegt aber näher, an die mit dem First abschneidende Wirkung des hinüberwehenden und hinüberwerfenden Windes zu denken. Natürlich sind aber diese Schneegrate, ebenso wie die Schneegipfel, von variabler Höhe je nach der Schneemenge und der vorangegangenen Witterung, welche den Schnee mehr oder weniger hat zusammensitzen lassen. So sagt vom Col des Gours-Blancs Comte Russell: Seine Höhe schwankt beständig unter dem Einfluss des Windes, der Sonne und der Kälte [2]).

Ende April 1887 fand Herr Gymnasialprofessor Damian den Schnee von der Marzola bei Trient aus in grosse Wächten gelagert, welche oft die eine Seite eines Kammes ganz frei liessen, so dass man auf trockener Erde gehen konnte, während auf der anderen der Schnee sich hinausbaute. Eine Wächte zog sich vom südlichen Gipfel der Marzola (1733 m) über den Grat des Höhenzuges zum zweiten Gipfel, der Terra Rossa (1736 m), und ein Stück weit über denselben hinaus. Am

---

1) Haidingers Berichte II, S. 135.

2) Schrader bezeichnet die Aufhäufung der Schneemassen auf der Gegenseite des Windanfalles als das Grundergebnis jahrelanger Studien über die Firnlagerung in den Pyrenäen. Als er seine eingehenden Darlegungen über diese Thatsache veröffentlichte, kannte er Collombs Bemerkungen nicht. Vgl. Transport des neiges et alimentations des glaciers. Ann. C. A. Français 1878, S. 440 f. Auch Ann. C. A. Français 1882, S. 250.

südlichen Ende hatte sie eine Mächtigkeit von 1, weiter nördlich von 3—4 m; stellenweise hing sie nach Westen über. Eine andere Wächte lag auf der Schneide des Sconuppia mit dem Kamm gegen Norden, auf der Cost Alta gegen Nordosten, an der Montagna Grande im Osten des Fersinathales gegen Westen. Aus diesen Wächten entstehen beim Abschmelzen die in Mulden und Klüften des Grates bis zum Sommer, am Nordabhang des Sconuppia bis Mitte Juli liegenden Firnflecken.

### 5. Die Reste der Schneewehen.

Auf dieselbe Gruppe von Ursachen führt der Typus der Schneelagerung in unseren deutschen Hügelländern zurück, den man im Beginn des Frühjahrs beobachtet, wenn einige schneelose Wochen die dünneren Schneedecken beseitigt und die dickeren Lagen übriggelassen haben. In den welligen Hügelländern, die so bezeichnend für die deutsche Landschaft, sieht man dann Ende März oder Anfang April die letzten Reste des Winterschnees in einer Weise gelagert, welche sehr an die Schnee- und Firnlagerung erinnert, wie sie in vorgeschrittenerer Jahreszeit in unseren höheren Gebirgen zu beobachten ist. Eine Fahrt durchs Kraichgau zeigt dann genau dasselbe Bild, wie eine über das Eichsfeld oder den Solling: Der verfirnte Schnee liegt einmal in langen horizontalen Streifen längs den Nord- und besonders auch den Osthängen der Höhenzüge, während er den Kämmen selbst und Kuppen fehlt. Wo diese Streifen im Schwinden begriffen sind, erscheinen sie in Längsreihen aufgelöst. Ausserdem füllen aber Schneereste alle stärkeren Vertiefungen, wie Hohlwege, Schluchten, Gruben, aus und sie fehlen besonders nicht an den seltenen Stellen, wo das gebrochene Gelände rasch aus einer Neigung in eine andere übergeht, in einspringenden Winkeln. Die bis tief in den Sommer ausdauernden Firnfelder in 900—1300 m Höhe unserer Mittelgebirge sind ursprünglich der grossen Mehrzahl nach Schneewehen. Beobachten wir doch schon in der Ebene, dass mit Schnee, der aus ruhiger Luft in gleichmässiger Schicht gefallen, die Sonne viel leichter fertig wird, als mit den kleinen Hügeln und Wällen, die ein Schneesturm auftürmte. Richtung und Stärke des Windes verbinden sich mit der Gestaltung des Bodens im Gebirge zu der Bildung eines Firnfeldes von ungewöhnlicher Dauer, aber sie wirken nicht immer direkt. Der Wind ist also nicht bloss ein klimatischer Faktor in der Bildung und Rückbildung von Firnanhäufungen und damit endgültig von Gletschern, wie Czerny in seiner Arbeit über „Die Wirkungen der Winde auf die Gestaltung der Erde" (1876) hervorhebt, sondern auch ein mechanischer.

Schon diese Ungleichheiten zeigen, dass es nicht gerechtfertigt ist, in den Definitionen der Firngrenze nur von dem jährlich fallenden Schnee zu sprechen, denn die Umlagerung des gefallenen Schnees durch den Wind und die Schneedriften sind in vielen Fällen die einzige Ursache der Bildung von Firnlagern, welche die Elemente einer Firngrenze werden. Ungleichheiten in der Höhe der Firngrenze an zwei Seiten eines Gebirges dürften öfters auf die vorwaltende Richtung des Windanfalles zurückzuführen sein; und selbst bei aller Anerkennung des Einflusses der mehrmals von A. v. Humboldt so gründlich nachgewiesenen

Unterschiede des Plateau- und Tieflandklimas auf den Abstand der Höhe der Firngrenze am Nord- und Südabfall des Himalaya, ist auch dort an einer Mitwirkung der Winde kaum zu zweifeln, zumal die in Bewegung gesetzten Schneemassen entsprechend der Gebirgsmasse sehr beträchtlich sind. Schneetiefen von 30—40 engl. Fuss, wie sie nach Lydekkers Mitteilungen der ungemein schneereiche Winter 1877/78 in Kaschmir brachte, wo es an manchen Orten zehn Tage ohne Unterbrechung schneite [1]), sind noch grösser, als der Ueberschuss der Niederschläge in diesem Gebiete über diejenigen mitteleuropäischer Gebirge erwarten lässt.

### 6. Staublawinen.

Nicht nur der Schnee im Augenblick des Niederfallens, sondern auch der ruhende Schnee wird, wenn er trocken, durch stark bewegte Luft von seiner ursprünglichen Lagerstätte weggetragen. Bei Tauwetter hängt der Hochschnee fest zusammen, wenn aber der Frost ihn austrocknet, vermag ein starker Wind ihn aufzuwühlen. Die sog. Staublawinen. die Snöfloder der Isländer, welche aus pulverförmigem, also trockenem Schnee bestehen, fallen am häufigsten bei starkem Wind. Die Gefahr des grossen plötzlichen Luftdruckes der Staublawinen wird dadurch gemindert, dass der Wind, der den Schnee losreisst und hinabführt, denselben zugleich hinausträgt und zerstreut. Freilich begnügt sich ein sehr starker Wind nicht damit, sondern reisst grössere Massen ab, die als Schollen zur Tiefe gehen. Winterliche Hochtouren sind öfters durch den von oben herabstäubenden Schnee unmöglich gemacht worden, der, vom Sturm getragen, wie ein Steppenburan auf die Augen und Lungen wirkt. Oefters sieht man im Winter oder Frühling einige Zeit, oft mehrere Tage vor dem Eintritt warmen Wetters, den Schnee auf den Gipfeln und Kämmen in Wölkchen sich erheben, „die Berge rauchen“. In der Schweiz wie in Tirol sieht man darin ein Vorzeichen von Tauwetter, das häufig von einem über den Kamm steigenden Föhn gebracht wird. Wenn Wahlenberg einmal [2]) behauptet, gar keinen losen Schnee auf den hohen Fjällen, weder im Sommer noch im Winter in solchen Lagen, dass das Fortkommen erschwert war, getroffen zu haben, dass derselbe vielmehr so hart war, dass man den Bergstock nicht sehr tief eindrücken. konnte, so ist diese Erfahrung nicht gemeingültig, sondern es ist dabei zunächst an die Feuchtigkeit des nordnorwegischen oder nordländischen Klimas zu denken. Dass ein Sturm von Nummer 10 die härteste Schneekruste zerreisst, braucht kaum gesagt zu werden. Darum sind die Staublawinen in Norwegen und Island erst recht häufig.

### 7. Schneetiefe.

Aus dem Vergleiche der winterlichen Niederschlagshöhe mit der Schneedichtigkeit kann gefolgert werden, dass Schneetiefen von mehr

[1]) Nature 25. September 1879.
[2]) Bericht über Messungen etc. 1812, S. 24.

als 1 m ohne alle Berücksichtigung der Schneewehen, die zur zehnfachen Höhe aufhäufen, möglich sind. Sie kommen indessen selten zur Verwirklichung. Selbst im schneereichen Harz gilt 1 m Schneetiefe schon für beträchtlich und dem Wildstand schädlich [1]). Aus unseren Ebenen und Hügelländern finde ich überall nur geringere Schneetiefen verzeichnet. Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Professor H. Hoffmann in Giessen betrug die höchste Schneetiefe im Giessener botanischen Garten an genügend freier Stelle und ohne Windverwehung 12 Par. Zoll und wurde nur einmal erreicht. Das entspricht den 30 cm, welche Assmann für stark verschneite Gebiete bei dem grossen Schneefall am 19.—22. Dezember 1886 angiebt [2]). 10 cm nannte er damals für die weniger stark verschneiten Gebiete an. Der mehrtägige, Schiffe und Menschen im St. Lorenz-Golf und auf den Seen verwüstende Schneesturm vom 7.—9. November 1887 legte in Unterkanada durchschnittlich 2 1/2 engl. Fuss Schnee, also 76 cm. 1879 fielen im Frühling am Hochobir unerhörte Schneemassen, deren Mächtigkeit noch Ende Mai 3—4 m betrug. Auf dem Luschariberge waren damals rings um die Kirche die Hütten bis über den Giebel, also mehr als 6 m hoch verschneit, beziehungsweise verweht. An den drei Februartagen vom 23.—25. sollen am Hochobir 229 mm Niederschlag als Schnee gefallen sein [3]). Die südbayrischen Beobachtungen des Winters 1886—1887 gaben grösste Schneetiefen für Lindau 19, Reisach 28, München 29, Rosenheim 30, Traunstein 31, Reichenhall 33, Heilbrunn 35, Berchtesgaden und Bayrisch-Zell 39, Oberdorf b. B. und Hohenaschau 36, Kempten 38, Partenkirchen 41, Steingaden 42, Oberstdorf und Immenstadt 45, Hochkreuth 54, Kreuth 60, Wendelstein 130 cm an [4]). Oberst Ward meldet aus Partenkirchen, dass, während in der Ebene die Schneetiefe 45 cm betrug, sie an der Stepberg- und Elsterbergalp 60, am Eibsee 75, im Höllenthal 1 m betragen habe. Er hat im Rainthal 1 1/4 m gemessen. Das stimmt einigermassen mit den regelmässigen Messungen der Stationen überein. Indessen ist nie ausdrücklich hervorgehoben, ob bei diesen grösseren Schneetiefen gleichmässige Schneelagerung wie in der Ebene herrscht.

Die hier deutlich ausgesprochene Zunahme der Mächtigkeit des Schnees nach oben ist zunächst auf reichlicheren Schneefall in den höheren Teilen des Gebirges zurückzuführen. Für das Schneetreiben ist dabei bei der Bewegtheit der Höhenluft ein Raum offen zu lassen. Erreicht ruhig fallender Schnee auf ebenem Boden nicht 1 m, so kann er durch den Wind in den Alpen bis zu 6—10 m aufgeweht werden (Mittenwald), und in einem Berichte von Dr. Pernter lesen wir Schätzungen zu 15, 20 und mehr Meter Schneetiefe am Sonnblick im Februar 1888 mitgeteilt. Es handelt sich dabei um zusammengewehten Schnee im sog. Gletscherthal. 10 m tiefe Wehen kommen auch am Brocken vor. Die ersten sicheren Daten gewähren uns aber nun die

[1]) Das Wetter III, S. 38.

[2]) Das Wetter IV, S. 23.

[3]) Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. XIV, S. 315.

[4]) Beobachtungen der meteorol. Stationen im Königreich Bayern 1887. München 1888.

Mitteilungen über Schneebedeckung in den bayrischen Alpen im Winter 1886—1887, welche 1888 in den „Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern" erschienen. Wir ziehen aus denselben folgende charakteristische Zahlen für Wendelstein (1737 m) und das an seinem Fusse liegende Bayrisch-Zell (802 m).

| 1886: | Wendelstein: | Bayrisch-Zell: |
|---|---|---|
| 19. November: | 36 cm | 20 cm |
| 21. „ | 60 „ | 22 „ |
| 30. „ | 38 „ | 10 „ |
| 3. Dezember | 60 „ | 33 „ |
| 10. „ | 63 „ | 20 „ |
| 14. „ | 60 „ | 11 „ |
| 23. „ | 78 „ | 7 „ |
| 31. „ | 89 „ | 25 „ |
| 1887: | | |
| 1. Januar | 94 „ | 39 „ |
| 5. „ | 79 „ | 22 „ |
| 16. „ | 89 „ | 33 „ |
| 20. „ | 77 „ | 20 „ |
| 1. „ | 79 „ | 21 „ |
| 7. Februar | 57 „ | 20 „ |
| 9. „ | 79 „ | 25 „ |
| 10. „ | 57 „ | 24 „ |
| 19. „ | 46 „ | 21 „ |
| 23. „ | 59 „ | 27 „ |
| 25. „ | 48 „ | 23 „ |
| 27. „ | 70 „ | 28 „ |
| 10. März | 24 „ | 10 „ |
| 15. „ | 73 „ | 33 „ |
| 23. „ | 39 „ | — „ |
| 31. „ | 130 „ | 30 „ |
| 13. April | 37 „ | — „ |
| 17. „ | 96 „ | 26 „ |
| 26. „ | 3 „ | — „ |
| 27. „ | 16 „ | — „ |
| 29. „ | 3 „ | — „ |
| 30. „ | — „ | — „ |

Die Tiefe älterer Schneelager steht in keinem bestimmten Verhältnis zu der Höhe des Niederschlages oder, wie die meteorologischen Berichte zu sagen pflegen, der Regenmenge. Es würde ganz falsch sein, aus der Menge von 150 cm Wasser, welche als Schnee in der Höhenzone von 1700 m in unseren Alpen[1]) fallen, den Schluss zu ziehen, dass am letzten Tage der Schneezeit das zehn- bis zwanzigfache Volumen dieser Wassermenge, also 15—30 m, als Schnee der Erde aufliege. In sechs Monaten ist hier Schnee gefallen, allein in solchen Zwischenräumen, welche meistens die einzelne Schicht verschwinden liessen, ehe eine neue sich darüberlegen konnte. Wo aber in geschützten Lagen derselbe von einem Falle zum anderen liegen blieb, da ist er zusammengesunken oder selbst zu Eis zusammengesintert. Dazwischen niederfallende Regen, welche die Temperatur der Luft zugleich mit flüssigem

[1]) 158 cm Schneeniederschläge in St. Christoph am Arlberg bei 1790 m Höhe. Hann in Zeitschr. d. D. u. Oe. Alpenver. 1886, S. 49.

Wasser in den Schnee einführen [1]), tragen am meisten mit dazu bei, das Volumen des Schnees zu vermindern oder denselben ganz schwinden zu lassen, so dass sie nicht bloss als Nichtschnee aus der Reihe der festen Niederschläge herauszulassen sind, sondern sogar vorwiegend als negativer, d. h. schneezerstörender Faktor hier auftreten. Nicht bloss in den Ebenen wirken Sonne und Regen der Schneeanhäufung entgegen, sondern auch in grösseren Höhen, und nicht bloss in der gemässigten, sondern auch in der kalten Zone, wenigstens in derjenigen der nördlichen Halbkugel.

Wie man sieht, kann die Tiefe des Schnees durch die Verhältnisse bedingt sein, unter denen er fällt. Nur bei Windstille bilden sich ganz ebene Schneelager. Die Ebene und das Gebirge verhalten sich hierin verschieden. Jene wird ebenmässig vom ruhig fallenden Schnee bedeckt, in diesem fällt dieselbe Masse Schnee auf eine viel grössere Fläche, in welcher indessen eine grosse Anzahl von Abhängen wegen zu starker Neigung ruhig fallenden Schnee nicht festzuhalten vermag. Es ist zwar gar nicht an dem, was als Aufstellung Elie de Beaumonts immer noch in den Lehrbüchern wiederholt wird, dass auf Abhängen von mehr als 30% Neigung Schnee nicht liegen bleibe. Man braucht nicht an die „fast senkrechten“ Firnhänge zu erinnern, welche in den Tourenbeschreibungen der Alpenzeitschriften eine grosse Rolle spielen. Bis 40° bleibt Schnee leicht liegen, schmilzt aber allerdings sehr rasch ab. Je steiler die Abhänge, desto rascher das Abschmelzen, wird aus Oberhof geschrieben. Vermöge seiner grösseren Steilheit nach Südost zu ist der aus Jurakalk bestehende Königsstein (2241 m) in den Südostkarpathen gewöhnlich einen Monat früher schneefrei, als die Südgehänge der hinter ihm aufragenden niedrigeren Gipfel Virful Tamasculin und Virful Illerescu (1742 m und 1717 m [2]). Schnee wird, so lange er trocken und unzusammenhängend, auch vom Wind leicht weggeführt. Vom Sturm an eine Felswand geworfen, bleibt er leicht bei stärkeren Neigungen haften, und wenn er nicht rasch abschmilzt, vermehrt er seine Masse noch durch Reifbildung. An senkrechten Wänden, selbst an Fensterscheiben bleibt angetriebener Schnee, der nicht ganz trocken ist, hängen. Sehr steile Felswände, die man als senkrecht zu bezeichnen pflegt, zeigen Schneeanflüge auf der dünnen Eiskruste, welche ein rasch auf den schneeschmelzenden Sonnenblick folgender Windstoss hervorrief. Schneecouloirs von 40—50° sind in den Schilderungen der Bergsteiger nicht selten [3]), und wenn es unglaublich klingt, dass in ihnen ein Anstieg ausgeführt worden, so belehren uns die Alpinisten, dass dieselben in zuverlässiger Weise mit Klinometer gemessen und mit Stufen, die

---

[1]) Während die Temperatur der gewöhnlichen Regen nur um einige Zehntelgrade von der Lufttemperatur abweicht, im ganzen aber mit ihr übereinstimmt, kommen bei Gewittern Unterschiede von mehr als 5° zwischen Luft- und Regenwasserwärme vor, und zwar sind fast durchaus die Gewitterregen kälter als die Luft, und zwar die aus der Nordrichtung kommenden mehr als die aus der Südrichtung, welche letztere gelegentlich sogar wärmer als die Luft sind. Siehe Breitenlohners Untersuchungen Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. VIII, Seite 99.

[2]) Mitteilungen aus Kronstadt.

[3]) Peaks and Passes etc., 4. Aufl., 1859, S. 63.

allerdings „wie Suppenschüsseln" sein müssten, bezwungen worden seien [1]). An sehr steilen Hängen hält sich der Schnee überall da, wo eine Klippe vorspringt, ein Felsrücken auftaucht oder sonst eine Unterbrechung des einförmigen Abfalles und damit ein Hindernis des den Schnee vor sich hertreibenden Windes gegeben ist. Auch auf Graten, Bergfirsten und an ähnlichen Stellen, die an und für sich der Schneelagerung nicht günstig sind, wirft sich der Schnee überall da zu grossen Halden auf, wo er einen Halt, bezw. wo der Wind einen Widerstand findet. So liegt er immer am Grunde eines vom Grat aufsteigenden Kegels, und damit hängt auch das längere Verweilen des Schnees am Fusse steilerer Höhen zusammen. Immer bleibt aber jener grosse Teil der Gebirge, welcher Abhänge von mehr als 45 % Neigung hat, vorwiegend schneelos und dadurch sammeln sich grössere Schneemassen in den minder steilen Gebieten an, wohin der dort keine Stelle findende Schnee fällt oder geworfen wird. Daher häufen sich grosse Schneemassen in den Hochthälern und besonders in den Thalhintergründen auf, welche rings von mehr oder weniger steilen Höhen umgeben sind. Trockenen Schnee tragen bei Kälte in diese stilleren Becken die Winde in dichten Schneetreiben, feuchteren die Rutschungen hinein. Wenn auf derselben Bodenfläche im steilen Gebirge weniger Schnee liegt als in der Ebene, so sind dafür diese Vertiefungen oft durch Schnee ungangbar. Es ist dies die Tiefe, bei welcher die Almhütten bis zum Dach nicht, wie man sich auszudrücken pflegt, verschneit, wohl aber durch abgetriebenen Schnee eingeweht sind.

Wie gross ist der Betrag, um den die Schneemassen von einer Stelle eines Berges weg- und einer anderen zugeführt werden? Bei der Schwierigkeit der Beobachtung der thatsächlichen Bewegung können nur die Unterschiede der Schneehöhen, bezw. -Tiefen Anhaltspunkte gewähren. Die gewöhnlich vom Schnee freien oder früh frei werdenden Teile eines Berges auszusondern, würde eine dankbare Aufgabe sein. De Saussures' oft wiederholter Ausdruck, die Alpen seien mit Schnee und Eis bedeckt überall, wo „leurs flancs ne sont pas taillés absolument à pic" [2]), bedarf genauerer Fassung. Vgl. auch das in der Geschichte der Schneedecke des Wendelsteins im IV. Abschnitt Gesagte. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist natürlich die Tiefe der Schneedecke auf verschiedenen Abhängen eines Berges um so gleichmässiger, je geringer die Bewegung der Luft.

Die grössten Schneetiefen kommen in Mulden hinter dem Winde vor. In Einsenkungen der Berge um Alberschweiler werden 1,80 als grösste Tiefe angegeben, 1 m wurde 1883 gemessen. Aus Haslach werden 1—2 m für Windwehen, 0,4—2,5 aus Rappoltsweiler, letztere Höhe als nur in Hohlwegen vorkommende bezeichnet, 1 m vom Rosskopf, 1,10—1,40 m von Spitzberg, 1—2 m auf dem Hochfeld (1092 m) bei Weiler. Damit ist es schon ausgesprochen, dass in Schluchten, Mulden und Thalhintergründen der Schnee am längsten liegen bleibt, denn dies sind Bodenformen, welche die Aufhäufung von Schnee begünstigen und sein Wegschmelzen wenigstens nicht erleichtern. Einstimmig werden Thalhintergründe, Mulden, Schluchten als jene Formen des Bodens bezeichnet, in welchen der

---

[1]) Peaks and Passes, 2 d. Series II, S. 374.
[2]) Voyages II, S. 228.

Schnee am längsten liegen bleibt, und zwar wird von Alberschweiler betont, dass wenn solche Formen in hoher Lage vorkommen und zugleich Schutz vor der Sonne bieten, der Schnee in ihnen 4—6 Wochen und darüber länger als an den glatten Abhängen liegen bleibe. Auch wo auf einer flachrückigen exponierten Höhe, wie dem 1092 m hohen Hochfeld (bei Weiler) eine Schneedecke von 1—2 m liegt, verteilt sich doch immer der Ueberschuss durch Schneetreiben in die tieferen Stellen, wo er dann länger liegen bleibt. Werden steile Nordhänge als Stätten dauerhafterer Schneelager angegeben, so beruht das wohl nur auf dem Bilde, das beim Aufblick von unten her gewonnen wird. In Wirklichkeit wird es sich um flache Einsenkungen der Nordhänge handeln.

Wenn man nach starkem Schneefall im Winter einen Berg besteigt, so kommt man zur Not in der Waldregion und auch auf den daran sich schliessenden Wiesenabhängen vorwärts und begegnet den Schneetiefen, die das Fortkommen ohne Schneereifen unmöglich machen, erst in den thalartigen Mulden oder auf den Terrassen, wo die ersten Alpenhütten zu stehen pflegen. Bei Versuchen, am 8. Dezember 1884 die Bodenschneid von Neuhaus bei Schliersee und am 9. Dezember über den Spitzingsee zu ersteigen, fand ich durchschnittlich $^1/_3$—$^2/_3$ m Schnee bis zur Raineralp, beziehungsweise der Senke des Spitzingsees, wo die Tiefe auf $1^1/_2$—2 m zu schätzen war. Darüber waren dann die steileren Hänge unter dem Gipfel teilweise sogar schneefrei. Es entspricht dem, wenn bei einer Besteigung des Monte Fibbia vom Gotthardhospiz aus am 1. Februar 1873 die Tiefe des Schnees vom Gotthard an eher abnahm. Den Anteil, welchen an dieser Bildung eines Gürtels von tiefem Schnee die vom Gipfel herabwehenden, den Schnee herabstäubenden Winde haben, zeigt eine Beobachtung am Brocken, dessen Firnkappe am 16. April 1885 bis über 700 m herabreichte, wobei die beträchtlichsten Tiefen sich wallartig in der Zone der Zwergfichten um den Berg zogen.

### 8. Schneegangeln.

Erhellt aus dem Vorhergehenden, dass der Schnee, soweit ihn der Wind bewegen kann, ähnliche Lagerung zeigt, wie windbewegter Sand (Dünen), so bestätigen die Oberflächenformen des Schnees die Dünenähnlichkeit auch ihrerseits. Natürlich vermögen sie dies aber nur, insoweit sie nicht durch andere Ursachen umgeändert sind. Auch die Schneedünen, Sandbänke im Luftmeer, wie in Anlehnung an Karl Schimper diese Schneewehen von Otto Volger genannt werden[1]), sind auf einer Seite steiler als auf der anderen und ihr Material ist auf dem sanfteren Abfall lockerer als auf dem steileren. In unserem Klima lässt die frühzeitige Schmelzung und Verfirnung sie selten sehr hoch werden. Besonders auf Hochflächen wie dem Brockengipfel werden sie selten mehr als $^2/_3$ m hoch gefunden. Dafür beherrschen sie aber auf so windreichen Kuppen die ganze Schneelagerung. Mit ihnen sind einfache Schneewehen, flache Aufwölbungen, nicht zu verwechseln. Wir werden eigentliche grosse Schneedünen besonders in weiten Ebenen

[1]) Vgl. den ideenreichen Aufsatz: Eisenbahnen, Schneewehen und Rhoologie in Allgem. Zeitg. Beil. 1886, Nr. 360.

zu erwarten haben, über welche der Sturm mit souveräner Gewalt seine Herrschaft ausübt. Wenn der Steppenwind Osteuropas anhaltend aus einer Richtung geweht hat, bilden sich dort parallele wellenförmige Erhebungen, die sogenannten Sastrúgi. Auf Wanderungen von Hunderten von Werst sind diese Schneehügel der einzige Anhalt für die Richtung. Wird auch die ältere „echte" Sastrúga örtlich von einer späteren, bei verändertem Winde angewehten durchkreuzt oder verweht, so macht dies den geübten Schneewanderer nicht irre, er gräbt vorsichtig die jüngere Schicht weg und bestimmt seinen weiteren Kurs durch die physiognomielosen Einöden nach dem Winkel, den beide Sastrúgi miteinander bilden. „Auch uns," erzählt Wrangel, „diente die Sastrúga zur Bestimmung unseres Weges, da der Kompass während des Fahrens nicht zu gebrauchen ist" [1]). Diese erstarrten Windwellen kommen auch bei uns in verkleinertem Massstabe vor. Die Winde kräuseln die Oberfläche weiter Firnfelder in Parallellinien, welche an entsprechende Erscheinungen der Sanddünen erinnern. Ihr Vorkommen ist jedem Firnwanderer schon wegen der Erleichterung bekannt, welche ihre Vorsprünge dem auf einer harten Firnfläche nach Halt suchenden Fusse bieten. Man muss sich aber sehr hüten, sie mit den ebenfalls parallelen Senkungsfurchen zu verwechseln, welche ein Ergebnis der Schmelzung sind (vgl. u. S. 207 [103]). Echte Schneewellen sind es wahrscheinlich, welche H. und A. Schlagintweit als „Schneegänge" (dial. Schneegangeln) bezeichnen, d. h. als Faltungen der Schneeoberfläche durch Wind, die parallele aber vielfach gefaltete Linien mit der Konkavität gegen die Richtung des Windes bilden. Dieselben sind besonders häufig in den Firnregionen, wo feinkörniger Schnee öfters fällt und aufgewirbelt wird. Sehr auffallend sind sie an nordsüdlich ziehenden Kämmen, wo sie am häufigsten auf der Ostseite regelmässig wie gefiedert schräg ansetzen, während sie auf der Westseite fehlen. Auf dem Brocken sah ich im Januar an manchen Stellen jeden Felsblock auf der Ostseite von solchen Fiederfalten wie einem halben Strahlenkranz umgeben. (Vgl. Fig. 1 auf S. 156 [52].)

Die Wirkung des Winddruckes auf Schnee ist gelegentlich den Beobachtern aufgefallen, aber nie scharf bestimmt worden. Vgl. Köppens Bericht über den mächtigen Wirbel, welcher am 6.—11. Januar 1886 einen grossen Teil der Vereinigten Staaten durchzog. Ausdrücklich wird hervorgehoben, dass der dabei gefallene Schnee vom Wind so zusammengedrückt gewesen, dass jeder Zoll im Durchschnitt von 17 Stationen $0{,}15$ Wasser ergab [2]).

---

[1]) v. Wrangel 1885, S. 127. Lt. Greely spricht von „Sastrugi", welche vorwaltend nordöstliche Winde bezeugen sollen, auf dem Hazensee (Rep. U. S. Expedition to Lady Franklin Bay 1888, S. 22), nebenbei ein Beweis, dass das Wort in die technische Sprache der Polarlitteratur übergegangen ist.

[2]) Meteorol. Zeitschr. 1887, S. 382.

## IV. Die Erhaltung von Resten der Schneedecke.

### 1. Was begünstigt das Liegenbleiben des Schnees?

Welches sind die Gründe, welche das Liegenbleiben einzelner Teile der Schneedecke begünstigen? Man kann sie in folgende Kategorieen einordnen: Masse des Schnees, geringe Menge der Wärme, zeitliche Verteilung der Niederschläge und der Wärme, Bodengestalt, Bodenart, Pflanzendecke. Es sind hier also im weitesten Sinne klimatische und topische, oder, wenn man will, meteorologische und orographische Gründe wirksam. Die ersteren sind, soweit sie in unseren Rahmen gehören, besprochen oder wenigstens berührt, die letzteren, den Geographen näher angehenden, sollen auch näher betrachtet werden.

Wir haben gesehen, dass die Schneedecke von Anfang an nichts Gleichartiges ist. Sie ist ein Kleid, das an einzelnen Stellen durch Falten, an anderen durch daraufgesetzte Flicken verdickt ist. An diesen verstärkten Stellen hält das Kleid länger aus als an anderen. Wenn die Decke zerreisst, bleiben sie losgelöst liegen. Daher gibt es, geographisch betrachtet, eine Masse örtlicher Schneegrenzen innerhalb der vom Schnee bedeckten Gebiete; dieselben bilden Enklaven und Exklaven der Schneeherrschaft und führen allmählich in die Gebiete über, in welchen der Schnee seine weisse Decke lückenlos über die Erde gebreitet hat. Viele von den Enklaven verschwinden mit der Zeit, indem im Laufe des Winters wiederholte Schneefälle in Verbindung mit der ausgleichenden Wirkung der Windwehen die Lücken des weissen Tuches auszufüllen streben. Im Anfang schmilzt z. B. unter Bäumen der Schnee sehr bald durch die Tropfarbeit weg, welche der an Aesten und Zweigen wegtauende Schneebehang und Reif verrichtet. Später wenn die Schneelagen tiefer, durch Wehen und Schmelzen dichter geworden sind, dringt dieses Wasser nicht mehr durch, und nun verdichtet sich häufig der zu Firn gewordene Schnee gerade an diesen Stellen. Aber an denselben Stellen setzt dann im Frühling die stärker gewordene Sonne, durch Rückstrahlung der Wärme von dunkeln Körpern unterstützt, doch wieder zuerst ein, um die winterliche Schneedecke zu durchlöchern. Alle diejenigen Stellen, welche dem Schluss der Schneedecke durch Zusammenschluss einzelner Schneefelder am längsten wider-

standen haben, zerreissen auch zuerst wieder den Zusammenhang, und jene, welche am frühesten im Herbst den eben gefallenen Schnee festhielten, bleiben auch im Frühling und unter Umständen im Sommer am längsten vom Schnee bedeckt. So wie die Bildung ist auch die Rückbildung der Schneedecke ein ganz allmählich sich vollendender Vorgang. Und dieser Vorgang ist kein gleichmässig von den Rändern nach innen zu fortschreitender, sondern ein an vielen Punkten in ganz verschiedener Lage, Höhe u. s. w. gleichzeitig einsetzender und dann ganz ungleichmässig fortwirkender.

### 2. Geschichte der Schneedecke eines Jahres.

Wir haben jenen Vorgang auf Grund mehrjähriger Beobachtungen für den Wendelstein (Kalkalpen zwischen Inn und Mangfall) schon früher zu zeichnen versucht und entnehmen der damaligen Darstellung [1]) Folgendes:

Das Zurückweichen der Schneegrenze mit fortschreitender Wärme ist nicht einfach die Reproduktion desselben Bildes in einem von Woche zu Woche sich erhöhenden Niveau, sondern es treten, von der Bodengestalt und den Höhenklimaten abhängig, Beschleunigungen und Verlangsamungen ein, die den Vorgang komplizieren. Zwei orographisch und hydrographisch ausgezeichnete Abschnitte bilden Stufen, auf welchen der Schmelzprozess verlangsamt wird. Es sind die Einsenkungen und Terrassen der eigentlichen Alpenregion mit ihren Weiden und Mooren und die einige 100 m darüber vorkommenden Aushöhlungen der Zirkusse oder Hochthäler, zwei Stufen im Anstieg zu den Gebirgskämmen. Wenn Ende April die Berge von 1700—1900 m Gipfelhöhe von aussen angesehen in $^3/_4$ ihrer absoluten Höhe schneefrei erscheinen, so ist man erstaunt, beim Heraustreten aus dem Waldgürtel, der die Alpenmatten umsäumt, letztere oft bis zu 1200 m herab dicht mit dem weissen Leichentuch des Winterschnees noch verhüllt zu sehen. Im Laufe des Mai hebt sich dieses Tuch, dessen Fetzen nun in der nächsthöheren Stufe noch Wochen, ja Monate liegen bleiben. Die Dauer der Schnee- oder Firnflecken in den Gebirgsschluchten und -Runsen ist im Vergleich zu der Schnelligkeit, mit der die allgemeine Schneedecke verschwindet, eine ungewöhnliche. Wenn diese durchschnittlich 5 Monate liegt, bleibt jene 2, oft 3 Monate länger.

Den ersten Schnee des Spätherbstes trifft man gewöhnlich in den unteren Teilen der Berge nach wenigen Tagen, ja nach Stunden wieder abgeschmolzen, und er nimmt nur langsam bis nach oben hin zu, wo er dann in der Regel in der Region der Almen die grösste Tiefe erreicht. Folgendermassen zeigten sich Ende Oktober 1885 die Schneeverhältnisse am Wendelstein: Erster Schnee in Form kleiner nasser Häufchen bei 1150 m Seehöhe und 5,8° C. Lufttemperatur. Allmähliche Zunahme bis zu fest zusammenhängender Decke in der Alpenregion und zu beträchtlicher Tiefe auf dem schmalen Weg durch die Felsen- und Latschenregion zur Hütte. Aber selbst am Gipfel, der nordsüdlich zieht, waren die Süd- und Westseite fast schneelos, während der Schnee nach der Nord- und Ostseite dicht zusammengeweht war. Bei — 0,3° ist der Schnee hier trocken, und seine Elemente sind nicht wie weiter unten nasse Eis-(Firn-)Körner, sondern die nur etwas abgeschlissenen, beziehungsweise abgeschmolzenen Teile der Schneekryställchen.

Auf diese lückenhafte Grundlage schneit es nun ausgiebig in der Regel in der zweiten Hälfte des November und im Dezember, so dass nach der Mitte des letzteren Monats eine bleibende Schneedecke hergestellt ist, welche erst nach drei Monaten der beginnende Frühling lockert und zerfasert. Die Veränderungen bestehen nach diesem Termin, abgesehen von der Wirkung des Windes, der nun bei tiefen Temperaturen ein leichtes Spiel hat, Dünen und an den Graten auch ab-

---

[1]) Zeitschr. d. deutsch. u. österr. Alpenvereins 1886, S. 405 u. f.

stehende Schneewächten zu bilden, wesentlich in dem Zusammensetzen des Schnees durch das mittägliche Tauen und in der Bildung neuer Schneelagen durch die nie ausbleibenden wiederholten Schneefälle.

Hier möge auch auf die Wirkung des im Winter noch in 1800 m Höhe niemals ganz ausbleibenden Regens hingewiesen werden. Der Regen beschleunigt ungemein die Verfirnung des Schnees. Regenreiche Winter erzeugen daher eine feste gangbare Schneedecke. 1883—1884 fiel tiefer Schnee Mitte Dezember, darauf Regen, und der Schnee war den ganzen Winter fest. 1885—1886 schneite es jeweils kräftig einmal im Oktober, November, Dezember, Januar, aber es regnete nie stark, und der Schnee war unter brüchiger Schmelzdecke noch Mitte Februar pulverig und erschwerte alle Wege.

Vor Dezember schmilzt nicht selten fast aller im Frühwinter gefallene Schnee. So geschah es Anfang Dezember 1885. In den Tagen vom 6.—8. Dezember 1885 bot darauf die Schneelagerung an der Südseite des Wendelsteins folgendes Bild: Beim Anstieg findet man den ersten Schnee im Wald über Hochkreuth. Er besteht aus wässerigen, durchsichtigen Häufchen, welche, die Grösse eines Markstücks nicht übertreffend, weit voneinander getrennt liegen, so dass von einer Schneedecke, auch selbst aus einiger Entfernung gesehen, nicht die Rede sein kann. Es ist nur der Rest einer solchen, welche an sich schon locker lag, und deren kärgliche Ueberbleibsel nur unter günstigen Bedingungen sich erhalten haben. An den nördlichen, nordwestlichen, nordöstlichen Abhängen von Schluchten und Mulden, auch von kleinen Bodenfurchen und Rissen, auf faulem Holz, auf Ameisenhaufen, alten Blättern, Grasbüscheln hat er sich halten können. Nur wo diese Bedingungen in grösserer Zahl auftreten, erscheinen auch diese kleinen Schneeflecken in dichterer Gesellung. Von diesen Stützpunkten aus greift dann der Schnee in höhere Lage über. Man findet liegende Baumstämme, Planken, die Holzdächer der Alphütten unter zusammenhängender Schneedecke. Ebenso die flachen Kuppen isolierter Vorsprünge und Hügel und dann auch die nordwärts gekehrten Abhänge der Bodenwellen. Ein dichteres Zusammenrücken dieser vereinzelten, grösser gewordenen Schneeflecken beginnt bei etwa 1450 m, kann aber bei dem Zusammenrücken der steilen Felswände und Latschenhänge sich nur in kleinem Maasse geltend machen, vorwiegend auf den Wegen. Felsen und Latschen sind völlig schneelos. Dies ist der Zustand bis hinauf zum Gipfel, wo im allgemeinen so wenig Schnee liegt, dass er, aus dem Thal gesehen, fast verschwindet. Der Hauptsache nach liegt er dort in kleinen Flecken an der Nordseite, während die nach Süden schauende Felswand auch in ihren Rissen fast schneefrei ist. Auch haben die Latschen längst ihre Schneelast abgeschüttelt. Dieses Abschütteln meinen wir übrigens nicht bildlich; sondern in Wirklichkeit sind die elastischen, breit ausragenden Zweige dieser an den Boden gedrückten Hochgebirgsföhre widerspenstig gegen die Schneelast, welche auf ihnen ruht. Wenn beim Beginn einer Schneeschmelze die hervorragenden Teile der Schneedecke auf steilen Hängen in Bewegung kommen, so verfolgt man die kleinen Lawinen, die sich dann bilden, am häufigsten bis zu ihrer Entstehung an einem Latschenbusch, dessen Zweige die Lockerung der Schneedecke benutzt haben, um sich zu erheben, wobei ein Haufen Schnee abfiel und sich vergrössernd abrollte.

Gegen das Ende des Winters, je nach dem Schneereichtum und den vorhergegangenen Einwirkungen des Tauwetters auf den Schnee zu Mitte oder Ende des Februar, werden die Kämme und Rücken der flacheren Hügel und die Abhänge an der Südseite frei. Besonnte und beschattete Stellen unterscheiden sich immer mehr voneinander. Von den Bäumen und Hecken ist der Schnee fast ganz verschwunden. Ebenso sind vielfach runde Plätze von wechselnder Ausdehnung unter den Bäumen frei geworden. Grössere, ungebrochene Schneeflächen liegen in allen Vertiefungen, dann an den Nord- und Westabhängen. Der Gesamteindruck ist, dass mit vermehrter Kraft der Sonne der Schnee sich nach unten zurückzuziehen beginnt, am raschesten von den steilen Höhen und auf der Sonnenseite. Der meiste bleibt auf den Almwiesen, in den Wäldern und an Wasserrändern liegen.

Sind, wie das häufig zutrifft, Ende Februar und Anfang März sonnig gewesen, dann bietet schon Mitte März die Südseite des Wendelsteins das Bild fast vollkommener Schneefreiheit, und wenn keine dauernde Frostperiode mehr einsetzt, scheint die Schneegrenze mit dem Ende des Lenzmondes weit hinaufgedrängt zu

sein. Von der Leizachbrücke bei Geitau aus, wo der Gebirgsstock in der Breite von 40° des Südhorizonts erscheint, liegt dann der Schnee in 1400 m am Breitenstein, in 1500 m am rechten und in 1200 m am linken Flügel des Wendelsteins. Jener ist der rein südwärts, dieser der halb westwärts gekehrte Gebirgsteil. Der Gegensatz zum Traithen, dessen Nordwand bald darauf mit Schnee bis über 1000 m herab sichtbar wird, ist besonders auffallend. Ueberall liegen die Schneemassen auf den oberen Alpwiesen, im Winkel, den diese mit den Felsgraten bilden, in den Einrissen der letzteren; vereinzelt sehen sie von Waldrändern und von den Gipfeln her, auf denen sie indessen nur mit schmalem Rand wie Kappen aufsitzen, die etwas stark nach Norden hinabgeschoben sind. Steigt man an, so erkennt man allerdings bald, dass die Schneefreiheit bis zu so beträchtlicher Höhe nur Schein ist. In den Schluchten liegt am Rand von Bächen Schnee von 830 m an, der 30—40 m aufwärts an schattigen Stellen über die Abhänge der Schluchten heraustritt. Unter dem tiefblauen Himmel eines Frühlingstages leuchtet aus dunkelm Tannengrün der Schnee blendend hervor, und sein weisses Leuchten ist oft schon von einem Rahmen veilchenblaurötlicher Daphnen, blauer Hepatika, gelber Schlüsselblumen, weisser Anemonen und Krokusse umgrenzt. Von 1000 m an findet man Schnee, wenn auch nicht eben tief, in allen Einsenkungen der nördlichen Lagen. Man vergisst oft, dass beim Anblick der Südseite eines Berges die beschatteten, weil nach Nord gekehrten Stellen an Felswänden, Waldrändern, Abhängen meist verdeckt sind. Es gehört aber zu den Genüssen, welche dieser Jahreszeit im Gebirge vorbehalten sind, auf einem ostwestlich ziehenden Weg zwischen Nord und Süd, Winter und Lenz zu gehen. So ist der Weg von Bayrisch-Zell über die Grafenherberg-Alpe zum Tatzelwurm im April oft wie zweigeteilt, links Grün und Blumen — Krokus, Schneeglöckchen, — rechts Schneeflecken, von den braunglänzenden feuchten Rändern frischer Abschmelzung umgeben. Die oberen Almen, die bis in den Mai hinein weiss bleiben, zeigen bald nur noch in Vertiefungen, an den Wasser- und Waldrändern Schneereste, und unter ihr Niveau hinab reicht Anfang Mai in der Regel Schnee nur in Waldschluchten und am Rand der Waldbäche in der Zone von 1200—1000 m.

Ist der Winterschnee einmal weggeschmolzen, so bringen die Schneefälle des Frühlings keine neuen lange bleibenden Spuren mehr zu stande. In der klaren Luft des Gebirges geht die Schmelzarbeit, sobald die Sonne erscheint, rascher vor sich als in der Ebene. 1885 fiel im ganzen bayrischen Hochland am 15. Mai ein tiefer Schnee. Zehn Tage darauf war am Ostabhang des Jägerkamp nur ein einziger und in den steilen Runsen am Westabhang der Brecherspitze etwa ein Dutzend Schneeflecke sichtbar, die alle deutlich als Winterschnee zu erkennen waren. Unter der Höhe von 1200 m war keine Schneespur su sehen. Sowohl durch Regen, besonders Gewitterregen, als durch Wärme schwinden die Reste, bis Mitte Juni vorwiegend nur noch an den Nordabhängen in Schluchten, auf Schutthalden einige Schneefelder zu finden sind, die, weil unter den schützenden Bedingungen liegend, viel langsamer abschmelzen und oft noch in den Juli hinein in kleinen Resten sich erhalten. Die meisten liegen im Hintergrund von Zirkusthälern bei 1500 bis 1600 m Höhe. Selten sind Schneeflecke auf Gipfeln, wie sie in einer flachen Mulde auf dem grünen runden Kopf des Risserkogel weithin leuchtend oder in tiefen Klüften der Kampenwand vorkommen. Die letzten im Juli wegschmelzenden Schneereste des Wendelsteins liegen im Gürtel von 1500—1600 m.

Ueber die Schneelagerung Mitte April schrieb mir Dr. Gruber (1887) aus einem etwas mehr westlich gelegenen Gebiet der bayrischen Alpen:

„Die Schneedecke der Berge, welche ich von Murnau aus bis zum Halleranger näher ansah, ist geringer als ich dachte. Die Vorberge sind bereits fast gänzlich schneefrei und schieben sich wie dunkle, scharf umrissene Schatten vor die hinter ihnen aufstrebenden höheren und weissen Gipfel. Die Mauer des Herzogenstands und Heimgartens erschien von dieser Seite, in der Entfernung gesehen, noch bis zur Hälfte schwer bedeckt, das Ettaler Mandl, die Höhen am Krottenkopf und der Kramer waren zu $^{2}/_{3}$—$^{3}/_{4}$ aper. Dagegen zogen sich in einzelnen Runsen und Flecken Schneebänder bis weit über die Hälfte dieser Berge herab. Im eindruckvollsten Kontrast zu den längs der Thalweite der Loisach südnördlich streichenden Höhen erschien aus weiter Ferne schon das quer ostwestlich eingelagerte Wettersteingebirge, das erst in seinem untersten Viertel und Fünftel schneefrei ist und im einzelnen sehr starke Schneelager aufzeigt. Am Karwendel-

stock zwischen Mittenwald und Scharnitz endet der Schnee im ganzen ziemlich scharf dort, wo die dunkle, zackige Linie des Krummholzes an den Hängen beginnt. Es machte mir überhaupt den Eindruck, einzelne in Einrissen bis zu 1150 m herabreichende Schneebänder und die Tiefe der Schneelager abgerechnet, als ob der Karwendel gegenwärtig nur an wenigen Stellen mehr beschneit sei als Ende August v. J., wo der erste Neuschnee fiel. Besonders blinkend hebt sich auch diesmal die in dem Zirkuskomplex links der Schutzhütte (vom Anstieg aus gerechnet) angehäufte Schneemasse ab. Im Gegensatz hierzu stehen die bis zum Gipfel bewaldeten niedrigen, aber wieder mehr ostwestlich ziehenden Höhen unmittelbar rechts vor Scharnitz beim Eintritt ins Hinterauthal. Hier erstreckt sich der Schnee innerhalb der Baumgruppen allenthalben bis 1/3, ja bis zur Hälfte herab. Eine ausgedehnte, den Berg bis zur Hälfte einhüllende, aber nichts weniger als zusammenhängende Schneedecke trägt der Arnstein. Die südliche Flanke des hohen Gleiersch ist auch noch bis zur Hälfte und sehr intensiv weiss. Besonders mächtige, nicht merklich unterbrochene Schneeanhäufungen sah ich endlich, wie vorauszusetzen, in den grossen Karen des Isarquellgebiets. So viel ich von unten aus bemerkte, bricht hier der Schnee erst an den schroffen Hängen über dem Hinterauthal ab und liegt nach Aussagen der Jäger oft noch 2 m tief, ja darüber. Die Sohle des Hinterauthals hinwiederum hat nur noch an drei Stellen des Kartwaldes 20—30 cm tiefe und einige Meter lange Schneeflecken. Sehr schneeig ist der Steig nach dem Lavatscherjoch. Hier lagert bei 1350 m (150 m über dem Ende der Hinterau) stellenweise 60 cm, im Durchschnitt aber gewiss 40 cm tiefer Schnee, der zu der Zeit, als ich aufstieg, nicht mehr trug. Die Hänge über dem Steig waren im allgemeinen aper. Der Schwarzenbach, ein Zufluss des Lavatscher, floss an der Stelle, wo wir ihn überschritten, unter einer Schneebrücke weg; er hatte um 11 Uhr 5′ nur 5° C. Weiter aufwärts fliesst auch der Lavatscherbach unter einer Schneehülle. Des Watens müde kehrten wir 3/4 Stunden vom Halleranger um.„

### 3. Die Lage zur Sonne.

Zunächst tritt in diesen Beispielen die Bedeutung der Lage zur Sonne hervor. Die besonnten Hänge werden immer früher frei als die beschatteten, und zwar gilt dieses ebensowohl von einzelnen Schneefällen als von der Firndecke insgesamt. War der Schnee gleichmässig gelagert, so schwindet er zunächst in südlicher, südwestlicher, südöstlicher, zuletzt in rein nördlicher Aussetzung. Wo die Schneedecke am frühesten schwindet, erfährt sie auch die häufigsten Unterbrechungen. Keine mir bekannte Beobachtungsreihe lehrt diesen Einfluss vollständiger würdigen als folgende vom Seminaroberlehrer Berthold in Schneeberg i. E. mir gütigst mitgeteilte Bedeckungstabelle (S. 172 [68]), in welcher durch E. = Eingeschneit und A. = Abgetaut bezeichnet wird.

Sonnige Lage überwiegt den Einfluss anderer Umstände und besonders der Höhenlage in überraschendem Maasse. Daher die hochgelegenen Höfe an sonnigen Berghalden, welche hunderte von Metern über die höchsten Thallagen emporsteigen und dennoch früher schneefrei werden als die tiefer im Thale liegenden. Es kommt hier das im vorigen Abschnitt über das örtliche Klima der Bodenformen Gesagte zur Anwendung.

Hochkreuth im oberen Mangfallthal ist ein gutes Beispiel der Vorzüge sonniger Lage in circa 1000 m (hier genau 989), deren sich eine ganze Reihe hochgelegener Höfe in diesem Gebiete erfreut. Es hat nur 55 Tage ununterbrochene Schneebedeckung gegen 92 in dem gerade darunter 187 m tiefer gelegenen Bayrisch-Zell. Die Grösse des Zeitraums zwischen erstem und letztem Schnee — 192 Tage,

## Bedeckungstabelle. Winter 1887—1888.

| Laufende Nummern | Station E. | Dauer: | A. | Norden (Südexposition) E. | Dauer: | A. | Osten (Westexposition) E. | Dauer: | A. | Süden (Nordexposition) E. | Dauer: | A. | Westen (Ostexposition) E. | Dauer: | A. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11/11 | 3 | 14/11 | 11/11 | 3 | 14/11 | 11/11 | 15 | 26/11 | 11/11 | 15 | 26/11 | 11/11 | 15 | 26/11 |
| 2 | 11/11 | 10 | 25/11 | 15/11 | 10 | 25/11 | 11/12 | 3 | 14/12 | 11/12 | 4 | 15/12 | 11/12 | 3 | 14/12 |
| 3 | 11/12 | 3 | 14/12 | 11/12 | 3 | 14/12 | 19/12 | 21 | 9/1 | 19/12 | 22 | 10/1 | 19/12 | 22 | 10/1 |
| 4 | 19/12 | 21 | 9/1 | 19/12 | 21 | 9/1 | 21/7 | 44 | 11/3 | 27/1 | 60 | 27/3 | 27/1 | 59 | 26/3 |
| 5 | 27/1 | 45 | 12/3 | 27/1 | 43 | 10/3 | 13/3 | 13 | 26/3 | 4/1 | 4 | 8/4 | 4/4 | 3 | 7/4 |
| 6 | 13/3 | 3 | 16/3 | 13/3 | 3 | 16/3 | 4/4 | 4 | 8/4 | 10/4 | 3 | 13/4 | 10/4 | 3 | 13/4 |
| 7 | 17/3 | 9 | 26/3 | 17/3 | 8 | 25/3 | 10/4 | 3 | 13/4 | 6 mal 108 Tage | | | 6 mal 105 Tage | | |
| 8 | 4/4 | 3 | 7/3 | 4/4 | 3 | 7/4 | 7 mal 103 Tage | | | | | | | | |
| 9 | 10/4 | 3 | 13/4 | 10/4 | 3 | 13/4 | | | | | | | | | |
| | Sa.: 9 mal 100 auf 154 Tage Zeit | | | 9 mal 97 Tage | | | | | | | | | | | |

**Bemerkungen**

ad 1. Taut von unten auf. Sturzacker eher.

ad 2. N. hat am 23. Lücken, S. u. W. am 25. Lücken, Schmelzung von unten und oben, Sturzacker eher.

ad 3. Regen plötzlich und ziemlich gleich.

ad 4. Wie bei 3. Der 70grädige Hügel schon am 7. Jan. abgetaut.

ad 5. Einschneien geschah nachts 26. bis 27. N. hat 8/3 Lücken, o. 8/3, S. u. W. 10/3.

ad 6. N. 15. Lücken, O. 16. Lücken.

ad 7. N. 24. Lücken, O. u. W. 25. Lücken. 26. abends Regen.

ad 8. Taut von unten.

---

E. = Eingeschneit. — A. = Abgetaut.

nämlich vom 14. November bis 24. Mai —, steht in keinem Verhältnis zu der Dauer der ununterbrochenen Schneedecke. Wer aber die Schmelzarbeit an einem sonnigen Wintermittag an diesem heissen Hang aus dunkelm Kalkstein gesehen und in zahllosen Rieselbächlein gehört hat, wundert sich nicht, dass die Sonne hier rasch aufräumt und beständig mit Macht gegen den Zusammenhang der Schneedecke angeht.

Schmale Waldwege, Hohlwege u. dgl. bewahren eben deshalb, weil sie von der einen Seite her beschattet werden, immer den Schnee länger als ihre Umgebung.

### 4. Die Firnflecken der Mittelgebirge.

Nord- und Nordostseite gelten auch im Schwarzwald als die schneereicheren, früher und dauernder zusammenhängend bedeckten. Vom Belchen werden die Nordosthänge als die Stellen grösserer, die Nordhänge als die kleinerer Schneefelder bezeichnet. Süd- und Südwestseite lassen dagegen den Schnee am frühesten schwinden. In den nach Süden zu geöffneten Thälern findet der Schneeabgang wohl am allerfrühesten statt, wobei die allwinterlich mehrfach erscheinenden Föhnwinde die südlichen und westlichen Abhänge am raschesten freilegen. Beobachtungen aus Lahr geben folgende Tauwinde mit raschem Schneeabgang an:

1876 am 13. November
1877 „ 13. März
„ „ 29. Dezember
1878 „ 15. Februar
„ „ 26. Dezember
1879 „ 1. Januar (bei + 15° C.)
„ „ 2. März
„ „ 29. Dezember
1880 „ 23. Februar
1881 „ 28. Januar
„ „ 18. Dezember
1882 „ 2. Januar
„ „ 4. Dezember
1883 „ 11. Dezember
1884 „ 27. Januar
„ „ 4. Dezember (+ 12,5° C.).

Die Tauwinde dauern niemals lange genug, um die Schneedecke an den höher gelegenen Nord- und Ostabhängen gänzlich zu beseitigen; sie fegen aber, verstärkt durch Regen, die Thalgründe und tieferen Gehänge ganz rein.

Der Weggang des Schnees ist ein merklich späterer in den Höhen über 600 m, wo die zusammenhängende Schneedecke Ende März, einzelne geschützte Reste im April verschwinden, während schon an der Hornisgrinde (1166 m) an einzelnen Punkten Schneereste bis Mitte Mai liegen bleiben. Ueber die Firnfelder am Feldberg schreibt Herr Oberförster Hartweg in Pforzheim bezw. Herr Oberförster Rau in Kirchzarten, dem ich die Angaben von 1873 an verdanke: „Von meinem früheren Dienstbezirke am Feldberg kann ich von einer Reihe von Jahren den Abgang der letzten Schneereste genau angeben, welche ich doch auch des grossen Interesses wegen beifügen will, nämlich am nördlichen Abhang am sogenannten Oster-Rain oberhalb der Zastlerhütte:

1853 am 9. Juli
1854 „ 19. „
1855 „ 11. September
1856 „ 6. Juli
1857 „ 1. August
1858 „ 22. Juni
1859 „ 11. Juli
1860 „ 16. September

1861 am 31. Juli
1862 „ 3. Juni
1863 „ 14. Juli
1864 „ 13. „
1865 „ 16. „
1866 „ 2. August
1867 „ 20. „
1868 „ 13. Juli
1869 „ 24. August [1])
1870 „ 22. Juli
1871 „ 21. „
1872 „ 29. Juni [2])
1873 „ 22. August
1874 „ 29. Juni
1875 „ 17. Juli
1876 „ 5. August
1877 „ 30. Juli
1878 „ 6. „
1879 „ 26. August
1880 „ 28. Juni
1881 „ 24. Juli
1882 „ 4. „
1883 „ 31. „
1884 „ 18. „
1885 „ 22. „

Der Belchenwirt gibt Juni, manchmal anfangs Juli, als die Zeit des Wegganges des letzten Schnees am Belchen an.

In Thälern der Vogesen, wie z. B. den von Alberschweiler (295 m) oder von Barr (245 m) bleibt der Schnee in der letzten Hälfte des Februar, wenn seine Hauptmasse verschwunden ist, etwa 14 Tage länger an den Nordhängen und den vor der Sonne geschützten Stellen der Thalsohle liegen und verharrt, besonders nach späten Schneefällen, hier bis Ende April oder Anfang Mai. Von ebendort wird angegeben, dass 750 m ungefähr als die Höhe anzusehen seien, jenseits deren der Schnee immer länger liegen bleibt und auch bei starkem Tauwetter nie so rasch verschwindet wie weiter unten. Aus Weiler werden 900 m für diese Höhe angegeben. Selbstverständlich schwindet der Schnee am frühesten auf den südlichen und südwestlichen Abhängen. Auf dem Hochfeld (1092 m) bleibt Schnee bis zu Anfang Juni liegen. Das sind dann die Firnflecke, welche Collomb mit einigem Recht als temporäre Gletscher bezeichnete, und welche nach seinen Angaben in den Vogesen am Nordostabhang des Hohneck 1366 m und des Rothenbach 1319 m, im Grunde des Lauchen 1200 m, am Drumont 1226 m, am Ostabhang des Belchen 1244 m und am Nordostabhang des Ballon de Servances 1189 m am längsten an der letzteren Stelle, wiewohl sie die niedrigste ist, bis in den Juli liegen bleiben. Die eingehendste Schilderung derartiger Vorkommnisse hat Ed. Collomb in verschiedenen Aufsätzen der Comptes Rendus und des Bulletin de la Soc. Géol. de France gegeben [3]). Er nennt als Punkt längsten Verweilens verfirnter Schneemassen den Nordosthang des von ihm zu 1189 m angegebenen Ballon de Servances, wo er im Juli 1845 (das genaue Datum fehlt) noch 3—4 m tiefe Schneemassen in einer nordwärts gekehrten Schlucht fand, und zieht im Mai 1846 eine „Schneelinie“ an den Nordabhängen zwischen 850 und 900, den Ostabhängen zwischen 950 und 1000,

---

[1]) In diesem Jahre hat es am Feldberg in jedem Monat geschneit.

[2]) In einer Aufzählung des Herrn Oberförsters Rau in Kirchzarten wird für 1872 der 30. Juli angegeben. Ebenso bei Coaz, Die Lawinen. Bern 1881, S. 142.

[3]) Besonders in der zweiten Serie Bd. II—IV der letzteren Zeitschrift, wo in dem Beitrage „D'un petit glacier temporaire des Vosges, obs. faites en janvier et février 1848“ eine verfirnte Schneewehe am Nordwestabhange des Hüsselberges in 727 m Meereshöhe sehr eingehend beschrieben wird.

wobei er hervorhebt, dass dieselbe tiefer liege an den weiter zurückliegenden Bergen als an dem 100 m höheren, aber freistehenden Ballon.

Das Klima des Fichtelgebirges ist als ganz besonders rauh verschrieen, so dass man trotz der nicht beträchtlichen Höhe seiner Hauptgipfel (Schneeberg 1063, Ochsenkopf 1015) langes Liegenbleiben des Schnees von vornherein vermutet. Die Lokaltopographen haben diesen Ruhm nach Kräften zu verkünden und auch zu mehren gesucht. Sommerer behauptet, der Schneeberg habe seinen Namen daher, weil er in früheren Zeiten, wo er noch dichter und auch auf dem Gipfel bewaldet gewesen, das ganze Jahr hindurch mit Schnee bedeckt war [1]). Am Ochsenkopf deutet der Name Schneeloch, welchen eine etwa 4 m tiefe Höhlung, Rest einer zu Goldfuss' Zeit (1817), schon seit 20 Jahren eingestürzte Höhle, die wahrscheinlich der Rest eines alten Bergbaues, führt, auf eine ähnliche Auszeichnung. Nach Goldfuss [2]) liegt in demselben Schnee bis in den Juni und Juli, Sommerer fügt selbst noch den August hinzu. Goldfuss giebt bezüglich des Schneeschmelzens folgendes an: „Vor dem Anfang des Mai schmilzt der Schnee in den höhergelegenen Gegenden selten von den Feldern weg und im Walde und in den Felsenklippen der nördlichen Bergabhänge findet man ihn bis Ende Juni und noch länger. Da aber keine Bergspitze die Höhe der Schneelinie erreicht, so erhält sich derselbe auch niemals ein ganzes Jahr hindurch. Um Johanni ereignen sich zuweilen noch verderbliche Nachtfröste und die Flur ist am Morgen mit Reif bedeckt. Im Jahre 1809 wurde die Heuernte auf der Bischofsgrüner Flur bei empfindlichem Froste mit Handschuhen verrichtet. Abwechselnde Frühlingswitterung hat man beinahe bis zum Anfang des Augusts, von wo bis Ende September erst warme und schöne Tage zu erwarten sind" [3]). Der späte Frühling mancher Gebirgsthäler, wie er für das Fichtelgebirge bezeichnend ist, führt zum Teil auf das Verhältnis der Höhenlage zwischen Thal und höheren Gebirgsteilen zurück. Aus Wunsiedel schreibt man: „Wenn wir im Fichtelgebirge den Frühling nicht kennen und im Frühjahr an Baum und Strauch ein ganz abnormes, wenig noch beobachtetes Entwickeln konstatieren, so ist die Hauptursache wohl die, dass die engen Thäler zwar schneefrei sind, die umgebenden Höhen mit ihren dichten Wäldern aber noch meterhohen Schnee bergen. Dadurch kommt eine hauptsächlich nachts wahrnehmbare Abkühlung. Da ruht nun bis April, und zwar bis dessen Mitte, fast alle Vegetation; kommt aber ein warmer Regen und schmilzt den Schnee in den Bergen, so brauchen die Bäume wenige Tage und die Blüte folgt rasch dem schnell entwickelten Blatt."

Im Thüringerwald verschwindet im März aus den Thälern der Schnee (Schleusingen: im März, seltener schon Ende Februar; Schmiedefeld: meistenteils nicht vor Ende März) wiederum etwas früher als in der Rhön. Oberhain giebt als Zeitpunkt des Verschwindens der Schneedecke an:

1884 den 30. März
1885 „ 25. „
1886 „ 12. „

wobei natürlich vereinzelte Reste bis Anfang April liegen bleiben und gelegentlich noch im Mai nasse Schneefälle vorkommen.

Auf den Bergen um Greiz verschwand die Schneedecke

1883 am 6. März
1884 „ 26. Februar
1885 „ 7. März.

In der Rhön sind von den höchsten Punkten die Firnflecke Mitte Mai verschwunden, im Thüringerwald bleiben aufgewehte oder in Mulden liegende verfirnte Schneemassen länger liegen. Am Schneekopf, unter dem Gipfel an der östlichen und südöstlichen Seite, befindet sich eine Schlucht, die Schneetiegel genannt wird, weil dort der Schnee bis Anfang Juli liegen bleibt. Und am Insels-

[1]) A. Sommerer, Das Alexanderbad, die Luisenburg und die Umgebungen, besonders das Interessanteste vom Fichtelgebirge. Ein Taschenbuch für Reisende und Naturfreunde. Wunsiedel 1883, S. 166.

[2]) Goldfuss u. Bischof, Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges 1817, II, S. 20.

[3]) a. a. O. I, S. 135.

berg bleiben an einigen vertieften Stellen im Walde und besonders auf einem schmalen Wiesenstreifen an der Nordseite, der von Bäumen dicht umstanden ist, Schneeflecke bis in den Juni. Der Wirt Habermann erklärt, dass diesem Schnee, der ganz firnähnliche Beschaffenheit zeigt, die Sonne weniger anhat als der Regen. Und er bedeckt, um ihn zu erhalten, Schnee, den er in Erdlöchern den ganzen Sommer aufbewahrt — ich sah ein hügelförmig aufgefülltes noch am 16. September 1885, — mit einer nicht dicken Schicht Laub, legt aber darüber sorgfältig Tannenreiser, damit der Regen abläuft, den er also am meisten fürchtet. Dieser Schneehügel sah gar nicht abgeschmolzen aus. Im September kommen Wirte u. dgl. aus dem Niederland und holen sich den übrigen Schnee vom Inselsberg.

Im Taunus liegt 100 m unter der Spitze des Feldberges in ungefähr nordöstlicher Richtung in einer Mulde, teils durch Fall und teils durch Wehen veranlasst, in den meisten Jahren Schnee bis Mitte Mai und sogar noch später, in jedem Jahre bis anfangs Mai.

Der Brocken erschien am 16. April 1885 und den nächsten Tagen schon aus weiter Entfernung als ein Schneegipfel. Trotzdem die Umgebung durchaus schneefrei war und zur selben Zeit der Feldberg im Taunus jeden Schnee bis auf Spuren verloren hatte, begegnete man hier dem ersten Schnee schon auf dem Wege vom Molkenhaus zum Scharfenstein in einer kreisförmigen flachen Grube (alter Meiler?) in etwa 600 m, und er lag fast lückenlos und dicht von oberhalb des Scharfensteins oder von etwa 700 m an. Beim Abstieg nach Ilsenburg fand man dichten Schnee bis wenig oberhalb der Ilsenfälle, obwohl durchaus die Strasse benutzt ward. Offenbar war der Schnee gerade in die Strasse am meisten zusammengeweht worden. Es kamen Schneetiefen von 1 m vor, die bedeutendsten schienen an der Stelle des Anstiegs einen Wall um den Berg herumzuziehen, etwa im Beginn der Zwergfichtenregion, wo die grössten Schneemassen zusammengeweht waren. Herr Dr. Assmann schreibt mir von Schneetiefen von 2 m und mehr, die am 12. Januar 1885 den Südabhang von 50 m unterhalb des freigewehten Gipfels bis ungefähr 800 m bedeckten. Ein scharfer Südwind hatte den Schnee über die Kuppe weggetrieben. Er vermutet, dass allwinterlich eine Zone grösster Schneetiefe sich in etwa 950 m am nördlichen Rande der Heinrichshöhe herausbilde.

Nach den langjährigen Beobachtungen Hertzers verschwanden die letzten Schneereste, die natürlich verfirnt waren, an der Brockenkuppe zu den folgenden Zeitpunkten:

| | Mai | Juni | Juli |
|---|---|---|---|
| 1852 . . . | 28. | — | — |
| 1853 . . . | — | 15. | — |
| 1854 . . . | — | 1. | — |
| 1855 . . . | — | — | 8. |
| 1856 . . . | 21. | — | — |
| 1857 . . . | — | 4. | — |
| 1858 . . . | — | 5. | — |
| 1859 . . . | — | 4. | — |
| 1860 . . . | — | 29. | — |
| 1861 . . . | — | 15. | — |
| 1862 . . . | 1. | — | — |
| 1863 . . . | — | 26. | — |
| 1864 . . . | — | 13. | — |
| 1865 . . . | 30. | — | — |
| 1866 . . . | — | 6. | — |
| 1867 . . . | — | 27. | — |
| 1868 . . . | — | 16. | — |
| 1869 . . . | 15. | — | — |
| 1870 . . . | — | 20. | — |
| 1871 . . . | 30. | — | — |
| 1872 . . . | 17. | — | — |
| 1873 . . . | — | 10. | — |
| 1874 . . . | — | 1. | — |
| 1875 . . . | — | 4. | — |
| 1876 . . . | — | 21. | — |
| 1877 . . . | — | 23. | — |
| 1878 . . . | — | 4. | — |

| | Mai | Juni | Juli |
|---|---|---|---|
| 1879 . . . | — | 20. | — |
| 1880 . . . | 27. | — | — |
| 1881 . . . | — | 3. | — |
| 1882 . . . | 6. | — | — |
| 1883 . . . | 26. [1] | — | — |
| 1884 . . . | — | 13. | — |
| 1885 . . . | — | 5. | — |

Aus allen 33 Jahren ergibt sich der 7. Juni als mittlerer Termin der beendigten Schneeschmelze und der mittlere Raum der Schwankung nach beiden Seiten liegt zwischen dem 28. Mai und 20. Juni. Dieser letzte Firnfleck liegt in flacher, fichtenbeschatteter Mulde etwa 10 m unter dem Gipfel.

Dass die wesentlichen Ursachen des abnorm langen Liegenbleibens, ebenso wie des abnorm frühen Wegschmelzens in der Menge des gefallenen Schnees und in der Temperatur der Luft während des Winters und Frühlings zu suchen sind, ergibt sich aus den Beobachtungen, welche längere Jahresreihen aufweisen. Am Brocken ging der Schnee seit 1852 in keinem Jahr später als 1855 (8. Juli) und 1860 (29. Juni) ab. Der Dezember 1854 war nun im Clausthal so reich an Niederschlägen, dass er, mit 202 P. L., ein Drittel der ganzen jährlichen Niederschlagshöhe brachte. Blieben auch die folgenden Monate hinter der mittleren Regenhöhe dieser 4 Monate zurück, so hatten dieselben doch insgesamt $1^1/_2$ dieser mittleren Höhe geliefert. Dazu kam nun eine vom Januar bis Mai währende Zeit abnorm kühler Temperaturen, und zwar blieb der Januar um $2^1/_2{}^0$, der Februar um $5^0$, März bis Mai um etwa $2^0$ hinter der Normaltemperatur zurück, welche erst der Juni erreichte. 1860 waren Februar und März ungewöhnlich niederschlagsreich, so dass die 4 Monate Dezember bis März die Mittelhöhe der Niederschläge um den Betrag von $2^1/_2$ Monaten überschritten. Dazu war Februar fast $2^1/_2$, März $1^1/_2{}^0$ zu kalt, während Mai und Juni ihren Mittelwert eben erreichten. In beiden Fällen treffen Uebermaass der Niederschläge und Mangel an Wärme mit langem Liegenbleiben des Schnees zusammen [2]).

An der Schneekoppe schmilzt an geschützten Stellen der Schnee in kühlen Sommern nicht ganz weg. Den Zustand am 12. Mai 1888 schildert Professor Albrecht: Meterhoher Schnee, weggeschmolzen an den der Sonne ausgesetzten Stellen, Schneefelder in den Thalsenkungen und überall, wo der Wind grössere Mengen zusammengeweht hatte. An schattigen Stellen lag er noch Mitte August in einer Mächtigkeit, die an Uebersommern glauben liess [3]).

### 5. Oertliche Begünstigungen.

In allen den Fällen von lange dauerndem Liegenbleiben der Firnflecken an Gipfeln unserer Mittelgebirge handelt es sich um Anhäufungen unterhalb der Gipfel, wenn auch in grosser Nähe derselben. Es ist dieselbe den Schneewehen wie der Beschattung günstige Lage, die wir oben als von Schneestreifen an den Hügeln Mitteldeutschlands eingenommen bezeichneten. Es ist eine Verkennung der Natur des Firnes und des Schnees, wenn die Schneefreiheit der Gipfel unserer höheren Mittelgebirge als ein besonderes Merkmal im Gegensatz zu den Alpen aufgefasst wird [4]). Auch in den Alpen liegen Schnee und Firn

---

[1]) Im Jahre 1883 konnte Professor Hertzer wegen seines Gesundheitszustandes das Verschwinden des Schnees nicht genau bestimmen.

[2]) Hertzer, Die temporäre Schneegrenze im Harz. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins zu Wernigerode 1886.

[3]) Das Wetter VI, S. 34.

[4]) Z. B. von Kořistka, Die hohe Tatra, Geogr. Mitteil., Ergänzungsheft XII, S. 25.

am reichlichsten und am längsten dem Fernblick verborgen in den Hintergründen der Hochthäler. Bei einigen von diesen Bergen, besonders beim Brocken, ist auch an das vereinzelte Aufragen des schnee- und firntragenden Gipfels zu denken. Es liegt das Gegenteil von der Wirkung der Massenerhebung zu Tage. Weit entfernt, mit Thurman eine Höhenlinie von den Alpen durch Jura, Schwarzwald und Harz zu ziehen, welche das allmähliche Herabsteigen der Baumgrenze anzeigen soll [1]), erinnern wir uns doch in dem Falle z. B. des Inselberges und des Brockens zunächst an De Saussures scharfsinnige Bemerkung, dass die Firngrenze tiefer liege an einzelnen Bergen als in Massengebirgen. Niederschläge, Winde, Ausstrahlung, alle drei wirken also zusammen, um den verfirnten Schnee gerade an diesen hervorragenden Höhen noch länger zu erhalten, als das Höhenklima voraussehen lassen würde. Dazu kommt die ausgedehnte Bewaldung der ringsum liegenden Höhen, welche eine starke Erwärmung und Wärmestrahlung nicht begünstigt.

Und endlich macht auch hier das Lokalklima sich geltend. In den Vertiefungen des Bodens ist nicht bloss die Aufhäufung des Schnees, sondern auch das Lokalklima, dieses Wort im beschränktesten Sinne genommen, der Erhaltung der Schneereste günstig. Nicht bloss in umschlossenen Thalbecken, wie im Lungau oder dem von Klagenfurth, sondern in jeder Bodensenke sammelt sich kältere Luft. Auf einer Erhebung von 1/2 bis 1 m ist die Temperatur ebenso oft 1° wärmer als in der Umgebung, wie in einer Einsenkung von 1/3—1/2 m 1° kälter. Hamberg fand die Temperatur an der Sohle eines Grabens von 1 1/2—2 m Tiefe und 3—4 m Breite 5—6° tiefer als in der Umgebung [2]). Auch die verdienstvollen Messungen Unterwurzachers in der Thalsohle und 20 Schritt, sowie 50 m höher, ergeben Unterschiede zu ungunsten der Thalsohle von 8,4° zwischen dieser und der oberen Station, von 7,8 zwischen dieser und der mittleren Station, also Unterschiede, hinreichend, um grosse Verzögerungen der Schneeschmelze an nahe bei einander oder vielmehr untereinander liegenden Oertlichkeiten hervorzubringen. Woeikofs Satz: „Konkave Oberflächenformen vergrössern die tägliche Temperaturamplitude, konvexe verkleinern sie“, der auch Anwendung auf die Zahl der Schwankungen um den Frostpunkt findet, hilft die Verhältnisse der Schneelagerungen erklären.

### 6. Wirkung der Bodenbeschaffenheit.

Der Gesteinsbeschaffenheit des Bodens wird in den Mitteilungen aus den Vogesen im allgemeinen wenig Einfluss auf das Liegenbleiben des Schnees zugeschrieben. Dass die wenigen Beobachtungen, welche darüber mitgeteilt werden, ziemlich weit auseinander gehen, hat zum Teil jedenfalls seinen Grund darin, dass der Einfluss leicht durch andere Faktoren verdunkelt wird. Nur mit Vorsicht ist die allgemeine Aussage aufzunehmen: Auf Stein und harter Erde bleibt

---

[1]) Essai de Phytostatique I, S. 86.

[2]) La température et l'humidité de l'air à différentes hauteurs. Soc. Roy. d'Upsal 1876.

der Schnee länger liegen als auf Geröll und Sand. Schwer durchlässiger Boden hält allerdings den Schnee im allgemeinen länger als leicht durchlässiger. Porphyrgeröll und schieferiger Boden werden als solche genannt, die das Wegschmelzen besonders begünstigen. Bei dem erstgenannten Gestein wirkt jedenfalls die dunkle Farbe hierzu mit, wozu die Angabe aus Haslach stimmt, dass heller Thonboden, der ohnedies als kalt bezeichnet wird, den Schnee am längsten erhalte. Wird Felsboden früher schneefrei als bewachsener Boden, so ist seine raschere Erwärmung und sehr häufig die geneigte Lage seiner Flächen daran schuld. Schmilzt der Schnee rasch auf frischgepflügtem oder gegrabenem Boden, so sind Durchlässigkeit und dunklere Farbe wohl gleichermassen verantwortlich zu machen. Von nassen, d. h. sumpfigen und moorigen Stellen geht der Schnee bälder weg als von trockenen; so sieht man auch Schneegewölbe über Bächen rasch einsinken. Wo Quellen hervortreten oder hart unter dem Boden ihren Lauf haben, tritt gleiches ein. Das Wasser schmilzt den Schnee und wirkt zugleich hier mildernd auf das Lokalklima ein. Aus Kronstadt (Siebenbürgen) schreibt man: Auf moorigem Boden bleibt selbstverständlich der Schnee nicht so schnell liegen, und längere Zeit hindurch bilden solche Stellen, z. B. die Moorwiesen bei Honigberg, dunkle Flecke in der grossen Schneedecke. In hohen Lagen machen sich natürlich diese Unterschiede der Bodenbeschaffenheit in geringerem Maasse geltend. Von Weiler wird als die Höhe, von der an felsiger und nichtfelsiger Boden keinen Unterschied mehr bewirken, 800 m angegeben. Doch ist dabei jedenfalls zu beachten, dass die Unterschiede sich in dem Maasse geltend machen werden, als mit steigender Sonne im Frühjahr die Schneedecke dünner wird und endlich zerreisst. Erde wird auch in dem Berichte vom Schwarzwald dem Liegenbleiben des Schnees günstiger erachtet, als der die Wirkung der Sonne rascher vermittelnde Fels. Geröll ist ihm günstiger als Erde.

### 7. Einfluss des Waldes.

Die Bäume üben einen merkwürdigen Einfluss auf die Schneedecke des Bodens, der natürlich im Walde, wo sie gesellig stehen, sich vervielfältigt und dann als ein bedeutender Faktor in der Schneelagerung hervortritt. Auf gleiche Flächen fällt ursprünglich gleich viel Schnee, seien es bewaldete oder waldlose Flächen. Aber im Walde liegt der erste Unterschied darin, dass der bei ruhigem Wetter fallende Schnee zu einem grossen Teile auf den Zweigen liegen bleibt [1]), ebenso wie überhaupt die Pflanzendecke weniger Niederschläge auf den Boden gelangen lässt. Die Bodenstrahlung, der Luftzutritt, die Exposition können ihn dann sogar früher verschwinden machen, als auf den waldlosen Flächen. Verschiedene Baumarten fangen je nach ihrer Ver-

---

[1]) F. v. Paula Schrank hat für den an Aesten hängen bleibenden Schnee das dialektische Wort „Bihang" (Behang) aus der Hohenschwangauer Gegend aufgezeichnet (Bayrische Reise 1786, S. 140), was daran erinnert, dass der Rauchfrost an Bäumen im Harze „Anhang" heisst.

ästelung und Belaubung verschiedene Mengen Schnee auf und geben Schatten in verschiedenem Maasse. Nadelholz hält im allgemeinen mehr Schnee vom Boden ab, bewahrt aber in seinem dichten Schatten ihn auch am längsten. Laubholz lässt mehr Schnee durchfallen, beschattet ihn am wenigsten und trägt durch das abtropfende Schmelzwasser seiner Zweige auch nach jedem Rauchfrost am meisten zu seiner Abschmelzung bei. Aber im ganzen lässt sich sagen: die Schneedecke ist im Walde zwar dünner, aber dauerhafter als im Freien. Nach den Beobachtungen des Herrn Oberförster Thielmann in Bitsch erfolgt in Laubholzbeständen, in Kiefernschonungen, sowie in angehend haubaren und haubaren Kiefernorten kein Schneebruch oder Druckschaden. Schneebrüche finden statt an Thalrändern, dem Windzuge abgeneigten Bergseiten, Wegrändern, längs Bestandlücken und Laubholzgrenzen. Wo Bruch stattfand, lagen 38 cm Schnee im Freien und 24 cm unter der Krone, wo kein Bruch stattfand, 36 cm im Freien und 31 cm unter der Krone [1]). Der Gegensatz weisser Lichtungen und dunkler Wälder, der hieraus hervorgeht, ist ein bezeichnender Zug im Landschaftsbilde des Spätherbstes und Frühwinters und dann wieder des Frühjahrs. Auch die Latschen oder Legföhren verhalten sich eigentümlich zum Schnee, der bei jeder Schneeschmelze am frühesten die Latschenfelder verlässt. Ist er auch oft zwischen sie hinabgeweht und hinabgefallen, so bedeckt er doch häufiger die freien Stellen zwischen ihren Gruppen.

Aus den Vogesen: Unterm Laubholz ist die Schneedecke stärker als unterm Nadelholz. Letzteres begünstigt dagegen das Liegenbleiben durch stärkere Beschattung. Kulturen, dichtere Gesträuche begünstigen die Ansammlung von Schneewehen, während sonnige Blössen am frühesten schneefrei werden. Leichtere Schneefälle gelangen im dichten Wald, besonders Nadelwald, kaum auf den Boden. Sehr gut ist die Beobachtung aus Alberschweiler: Im hohen Bestande bleibt ein grosser Teil — bei schwächeren Schneefällen und wenn der Schnee nass fällt und anfriert, fast alles — auf den Bäumen liegen, von wo der Schnee verhältnismässig rasch wieder wegtaut. Tiefer Schnee bleibt an schattigen Stellen des Waldes länger und oft Wochen länger liegen als im Freien, dünne Schneedecken schwinden dagegen im Walde rascher. Den Herbstschnee schützen die darübergewehten Blätter, so dass vom Oktoberschnee einzelne Flecken im Walde liegen bleiben. Wird von der dichter zusammengefrorenen und tieferen Schneedecke freier Stellen im Gegensatz zu denjenigen des Waldes gesprochen, so hat man dabei auch an die schwächere Reifbildung am Boden des Nadelwaldes zu denken.

Die Berichte aus dem Schwarzwald besagen, dass der Schnee auf Wald- und Heide- und überhaupt bewachsenem Boden länger bleibt als auf beiden, und besonders lange auf Wiesen, Heiden und in jüngeren dichteren Schonungen. Im lichteren Walde halten die Baumkronen einen Teil des Schnees im Falle auf, so dass die Schneedecke des Bodens von vornherein schwächer ausfällt. Waldblössen, deren Boden mit Unterholz bewachsen ist, sind dem Schnee besonders günstig, besonders wenn sie gegen West- und Südwind geschützt sind. Anders verhält es sich beim Abschmelzen. Die dünnere Schneedecke im Walde, und besonders an nördlichen Waldrändern bleibt länger liegen als die tiefere im ungeschützten Freien. Dieselben schirmartig sich ausbreitenden Tannenäste, welche so wenig Schnee herabgelangen liessen, halten ihn dann in ihrem Schatten um so länger fest. Es ist dieselbe Erscheinung im kleinen, wenn der Schnee später auf bewachsenen als auf kahlen Stellen weggeht, so z. B. auf der kahlen Kuppe des Belchen 2—3 Wochen früher als an tiefer gelegenen, aber be-

---

[1]) Schriftliche Mitteilung durch gütige Vermittlung des Vogesenklubs.

waldeten Hängen. Vor dem völligen Weggang im Frühling gleichen die felsbesäten Halden insofern dem Walde, als hier wie dort im Schatten einzelne verfirnte Schneeflecke länger liegen bleiben. Darauf, dass lichter Wald gegenüber windfreien Blössen wie ein Schneefang wirkt, ist es zurückzuführen, dass in Wäldern stellenweise die grössten Schneetiefen, bei Lahr z. B. 27 cm in einem geschützten Buchenwalde als grösste Tiefe innerhalb 10 Jahren, gemessen wurden. So grosse Tiefen kommen gleichzeitig im Nadelwald nicht oder nur in einzelnen Wehen vor. Man hört wohl behaupten, im Nadelwald liege durchschnittlich nur halb so viel Schnee als im Laubwald.

Aus Thüringen: Nadelholz fängt zwar den Schnee auf, hält ihn aber auch im Schatten seiner dichten, flach über den Boden hingebreiteten Aeste am längsten fest. Junge Fichtenschonungen oder geschlossene Fichtendickungen, die der Luft wenig Raum gestatten, sind ihm aber vielleicht am günstigsten, halten ihn sogar 4 Wochen länger, Boden, der mit Moos bewachsen oder mit dürrem Laub bedeckt ist, begünstigt sein Liegenbleiben, während auf nassen Wiesen (z. B. im Haderbachthal bei Oberhain und auf den Rhönmooren) er am frühesten schwindet. Kalter, zäher Thonboden ist ihm günstiger als trockener und warmer Sandboden. der Basalt der Rhön günstiger als Kalk und Sand.

Ueber Schneelagerung auf Fichten schreibt mir Herr Dr. Schurtz aus Schmiedeberg im Erzgebirge:

„Der Schnee deckt die Aeste und Zweige der Fichte niemals gleichmässig. Gewöhnlich finden sich grössere Klumpen Schnees namentlich auf den Gabelungen der Aeste, während die kleinsten Zweige in der Regel ganz frei von Schnee sind. Das Schmelzen des Schnees findet dort am lebhaftesten statt, wo der Schnee auf den Zweigen aufruht. Oft ist die Oberfläche des Schnees noch kaum angegriffen, während um die Zweige schon vollständige Höhlungen entstanden sind. Dass die Wärme der Zweige noch längere Zeit schmelzend wirkt, während sich die Luft bereits wieder unter Null abgekühlt hat, beweisen die Eiszapfen, die sich an Fichten sehr häufig zu finden pflegen. Sie sind in der Regel nicht sehr lang, doch fand ich einen von 96 cm Länge. Die schmelzende Wirkung der Zweige dürfte es auch mit sich bringen, dass kleinere Schneemengen auf den Fichten überhaupt nicht liegen bleiben. Auch von den grösseren Massen befreien sie sich meist sehr bald. Durch das Schmelzen an ihren Stützpunkten gelockert werden die Schneeklumpen namentlich durch das Emporschnellen der Zweige, das während des Schmelzens fortwährend stattfindet, leicht abgeschüttelt (s. u. S. 169 [65]). Anders liegt die Sache, wenn kurz nach einem starken Abschmelzen Frost eintritt. Dann gefriert das Schmelzwasser. das in den Zwischenräumen zwischen Schnee und Zweigen sich gesammelt hat, und nunmehr haftet der Schnee sehr fest; vor allem die Nadeln werden durch das Eis festgehalten, das sie wegen ihrer geringen Masse nur sehr allmählich schmelzen können. Kleine Bäumchen werden oft ganz von Schnee umhüllt, der in diesem Falle seine Hauptstütze auf der den Waldboden bedeckenden Schneeschicht hat. Während der Schnee auf den Bäumen schon lebhaft schmilzt und abfällt, ist der Schnee, der den Waldboden ziemlich gleichmässig überzieht, noch gar nicht angegriffen oder höchstens von einer dünnen Schmelzkruste bedeckt. Der von den Bäumen fallende Schnee schlitzt napfförmige Vertiefungen in diese Schneedecke, die stellenweise einem Schweizerkäse nicht unähnlich wird. Der Schnee auf Waldblössen, den der Wind kräftig bestreichen kann, zeigt oft eine geschuppte Oberfläche; ein Beweis, dass die Schmelzkruste nicht gleichmässig ist oder wenigstens nicht gleichmässig gefriert, so dass der Wind die nicht durchfrorenen Schneeteile entfernen kann. Ein solches schuppiges oder welliges Gefrieren der schmelzenden Oberfläche scheint überaus häufig zu sein."

Aus dem Wetterstein schreibt Herr Oberst Ward: der Schnee liegt bedeutend länger unter den Bäumen im Wald als irgendwo in der freien Ebene.

Aus Trient schreibt Herr Gymnasialprofessor Damian:

„Auf blossgelegten Felspartien, wie in Steinbrüchen, selbst mit geringer Neigung, auf Sandflächen und Gerölle kann sich der Schnee nicht so lange halten wie auf Humusboden und Wiesengrund. Am grünen Buxe im Garten hat sich ein Neuschnee im Frühling immer am längsten erhalten. Auch der Fichten- und Tannenwald übt einen schützenden Einfluss auf die Schneedecke aus. Am 9. April 1887

konnte ich auf dem Höhenrücken zwischen dem Lago di Caldonazzo und Lago di Levico in einer Höhe von nur circa 600 m mitten in einem jungen Fichtenwalde mehrere ganz bedeutende Schneeflecken beobachten, während auf den umliegenden Gebirgen der Schnee fast durchaus bis zu Höhen von 1100 m und mehr zurückgewichen war. Am 1. Mai desselben Jahres lag der Schnee in Vignola bei Pergine geschützt vom Fichtenwalde in grösseren Mengen und zusammenhängender Decke noch in einer Höhe von 1000 m. Die nächste Umgebung von Trient ist leider sehr waldarm, und so konnten auch keine genaueren Beobachtungen über den Einfluss des Waldes auf die Schneedecke gemacht werden. In Pinè hatte ein Föhrenwald insoferne einen Einfluss auf die Schneedecke ausgeübt, als er den Schnee nicht auf den Boden fallen liess und die Verdunstung desselben auf den Bäumen begünstigte. Es lag im dichten Walde nur eine geringe Menge, während auf den nahen Wiesen und Aeckern die Schneedecke mächtiger und zusammenhängend war, was im Walde nicht der Fall. Hat aber der Schnee im Walde eine zusammenhängende Decke gebildet, so übt der Wald mit seiner Krone einen schützenden Einfluss aus. Lärchen- und Laubwaldungen scheinen dem Schnee nicht so ausgiebigen Schutz gewähren zu können."

---

## V. Lagerung und Verbreitung der Firnflecken.

### 1. Firnflecken und Gebirgsbau.

Steigt man in einem Gebirgsthale an, welches von Bergen umschlossen ist, die sich bis 2500 m und darüber erheben, so begegnet man (in unserer Zone) auch im höchsten Sommer einzelnen in Firn umgewandelten Resten der winterlichen Schneedecke, welche hauptsächlich an den von der Sonne wenig bestrahlten Bergflanken und in schattigen Gründen und Spalten sich erhalten haben. Je gegensatzreicher der Gebirgsbau durch steile Wände und tiefe Einschnitte, je mannigfaltiger dadurch die Verteilung von Licht und Schatten, je günstiger der Wechsel von Erhebungen und Vertiefungen der Ausbildung lokalklimatischer Unterschiede sich erweist, desto zahlreicher sind diese Reste und desto tiefer steigen sie in die Thäler herab. Daher in den nördlichen Kalkalpen ausdauernde oder vielmehr sich immer erneuernde Firnflecken bei 840 m (Eiskapelle bei Berchtesgaden), bei 1100 und 1150 m lang hingestreckte Firnbrücken (über der oberen Trettach bei Spielmannsau oder im Bacherloch bei Einödsbach), bei 1450 m (Firngewölbe an der Karwendelspitze bei Mittenwald), wo man in den breiteren, massigeren Centralalpen 1000 m und mehr darüber hinaus steigen muss, um die ersten Firnflecken im Geschröff der Kammpartien zu finden.

Es gibt also Gebirge, für welche die grosse Zahl und tiefe Lage der Firnflecken bezeichnend ist. Wie wesentlich die Lagerung der Firnflecken zur orographischen und hydrographischen Charakteristik eines Gebirges beiträgt, zeigt sich am allermeisten in dem so bezeichnenden Hervorleuchten derselben zwischen dem Schuttabhang eines grossen Kares und den steilen daraus hervorsteigenden Felswänden. Wo die weissglänzenden Halbmonde und Sicheln liegen, da haben wir ein Gebirge vom Karwendeltypus unserer nördlichen Kalkalpen. Wenn Prschewalsky als einen der Unterschiede des Schuga- vom Burchan-Budda-Gebirge hervorhebt, dass jenes an einzelnen Punkten Schneefelder und schroffe Felsformationen hat [1]), so ahnen wir den Zusammenhang beider Thatsachen und fühlen uns an den eben bezeichneten

[1]) Reisen in Tibet D. A. 1884, S. 117.

Typus erinnert. Innerhalb beschränkterer Gebirgsabschnitte treten ähnliche Unterschiede uns entgegen. So wie man z. B. im Karwendelgebirge aus dem Gebiet des Sonnjoches in das des Moserkares eintritt, nimmt die Zahl und Grösse der Firnflecken zu, da das Gebirge selbst zerklüfteter geworden ist, und in den Algäuer Alpen sind es besonders die rauheren, schuttreicheren Berge südlich vom Trettachquellgebiet, welche durch tief herabgehende Firnflecken ausgezeichnet sind.

Die sogenannten Schnee- oder Firnflecken sind zu einem grossen Teil eine beständige oder doch nur leicht unterbrochene Erscheinung; und sie zeigen unter sich gewisse gemeinsame Merkmale, die sie miteinander verknüpfen und aus dem Bereich des Zufälligen herausheben. Zwischen der beständigen Erscheinung des Gletschers und der in unregelmässigen Zwischenräumen unterbrochenen der einfachen Schneedecke liegt der nur im Sommer verschwindende Firnfleck in begünstigter Lage als eine rhythmische Erscheinung von kurzem Intervall, die dem Beständigen nahekommt. Derselbe Ort, wo in der Junisonne der letzte Winterschnee geschmolzen, beherbergt im September wieder die früheste Schneelage, die sich in schönen Tagen neuerdings reduziert, um an derselben Stelle sich zu erneuern. Und die Gründe, die an geschützter Stelle einen Firnfleck liegen liessen, bewirken die Erneuerung desselben, wenn er einmal weggeschmolzen, zertrümmert oder verschüttet worden ist. Ausserdem hält der neu hinzufallende Schnee um so länger aus, wenn er alten Firn zur Unterlage hat. Man hat es in der That hier ganz und gar nicht mit einer zufälligen, sondern mit einer im Bau des Gebirges tiefbegründeten Erscheinung zu thun.

Und diese Stellen der Thalhintergründe, wo der dauernde Firn liegt, sind auch historische Punkte in dem Sinne, dass an ihnen unter veränderten Klimabedingungen Gletscherbildung ansetzen, von ihnen aus fortschreiten konnte. Ehe man den Firnfleck erreicht, welcher im Hintergrund eines Thales liegt, passiert man oft eine weite durch Gletscherwirkung abradierte Zone, deren Rundhöcker, Schliffe, Schratten von einer ganz anderen Kraft erzählen als alles, was heute in der Umgebung des Firnfleckes noch zu beobachten ist. Die ersten kleineren Firnflecken treten häufig in den Vertiefungen der Rundhöcker oder in den Sinklöchern eines gletscherdurchschnittenen Karenfeldes auf und zu den grösseren Firnflecken steigt man über Moränenwälle an. Die Gletscher nehmen ihrerseits gerade diejenigen Stellen ein, wo in unvergletscherten Gebirgen die Firnflecken sich am häufigsten erhalten, die Thalhintergründe, die Schluchten, die Ränder der kalten Schmelzbäche; sie nehmen also die Firnflecken in sich auf, treten an deren Stelle und verlaufen ja in der That in der orographischen Firnlinie.

Man glaubt die Firnflecken abzuthun, indem man sie als Lawinenreste bezeichnet. Nun bleiben Reste von Lawinenstürzen allerdings oft in grosser Tiefe lange liegen und es haben die Lawinengänge ihre orographischen Ursachen, welche immer an dieselben Stellen Lawinen gelangen lassen. Mancher Firnfleck dankt sein Dasein den Lawinen. Allein man unterschätzt die Erscheinung, wenn man sie so eng fasst. Die Hypothese der Entstehung der Firnflecken durch Lawinen-

sturz passt weder auf die sehr hochliegenden Firnflecken in Vertiefungen leichtgeneigter, freiliegender Flächen alter Moränenlandschaften liegenden, noch auf die in den Gruben und Schächten eines Karenfeldes wie in Kellern aufbewahrten Schneereste. In aller Schneelagerung zeigt sich die Neigung abwärts zu streben, welche in den Lawinen, Schneerutschen, Gletschern und Schmelzbächen ihren Ausdruck findet, aber auch im Herabgewehtwerden grösserer zerteilter Schneemassen sich wirksam erweist. Daher im allgemeinen ein Einfluss jedes höheren Gebirgsteiles auf die nächsttieferen. Es sind aber mannigfaltigere Ursachen, welche auf die Erhaltung des Firnes in tiefer Lage hinwirken.

## 2. Die orographischen Ursachen der Firnflecken.

Die orographischen Ursachen zeigen sich sehr deutlich in der Lage der einzelnen Firnflecken, wie sie in unseren nördlichen Kalkalpen wesentlich an drei orographisch zu unterscheidenden Stellen vorkommen: In beschatteten Rinnen oder Runsen, auf der oberen Grenze der Schutthalden gegen das darüber emporsteigende Felsgestein und in beschatteten Thälern oder Schluchten der höheren Regionen und besonders der Nachbarschaft der Gipfel.

Was das erstgenannte Vorkommen in beschatteten Rinnen oder Runsen anbetrifft, so kann dasselbe in der Höhe sehr beträchtlich schwanken. Es gehören dazu die tiefstgelegenen Vorkommnisse, und dann aber auch diejenigen in den Gipfelschroffen und Kammeinschnitten. Schuttbedeckung ist öfters bei den tiefsten Vorkommnissen dieser Art notwendig zur Erhaltung. Alte Firnlager sind als solche oft nur noch dadurch aus den Schutthalden heraus zu erkennen, dass sie am Rande der Felsen oder auch über Schutt abstehen, oder dass unvermutet ein schön geschwungenes oder gewundenes Schmelzloch erscheint. Im übrigen sehen sie wie Schutthalden aus und werden oft nur beim Wegschmelzen von frühem Neuschnee sichtbar. Dass alte, von bedeckendem Schutt grau gewordene Schneeflecken wieder sichtbar werden, wenn mit Herbstanfang der Neuschnee fällt, der auf ihnen liegen bleibt, während auf Fels- und Schuttunterlage die Sonne ihn wegschmilzt, ist eine altbekannte Thatsache. Diese Firnflecken nehmen sehr häufig den Charakter von sogenannten Eis- oder Firnbrücken (s. Fig. 2) an, indem die Bodenwärme und rinnendes Wasser sie unterhöhlen, und Wölbungen von 5 m Spannweite sind nicht selten[1]). Oder indem in ihrer Mitte eine Oeffnung einschmilzt, erlangen sie bei grösserer Mächtigkeit einen kraterartigen Charakter, wie die mächtigen Firnmassen, welche anfangs der siebziger Jahre den vom Hintereisferner kommenden Bach oberhalb der Rofener Höfe überlagerten und deren noch im September mächtige Abschmelzung, indem sie Wasser, Eis und Gerölle beständig polternd und rauschend in die

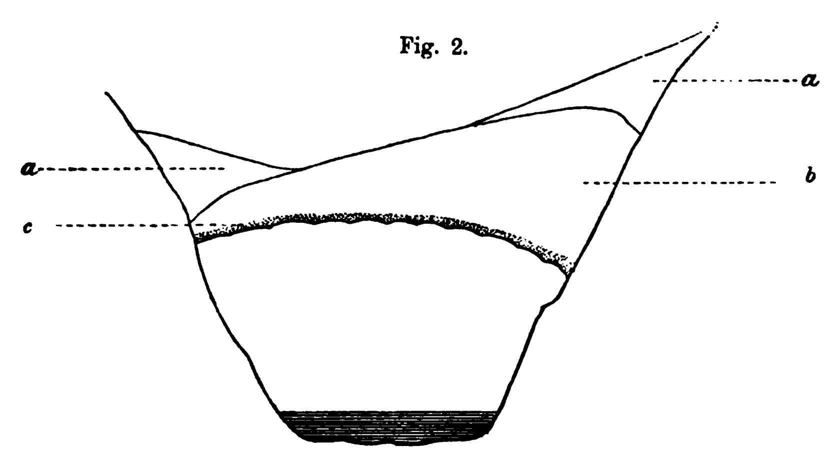
[1]) Das sind die Schneetunnels, von welchen uns auch Polarreisende erzählen. Vgl. z. B. Greelys Bericht über die Lady Franklin Bay Expedition. Washington 1888, S. 111.

Oeffnung stürzen liess, an einen umgekehrten Vulkan erinnerte. Sehr oft sind diese Firnflecken Reste von Lawinen, die bekanntlich schon durch den Druck des Auffallens plötzlich zu Eis erstarren können, so dass sie in sehr tiefen Lagen vorkommen und noch in 800 m Meereshöhe übersommern können.

### 3. Firnbrücken.

Thalschluchten, welche von hohen steilen Wänden umgeben sind, bewahren die Lawinenreste und anderen Firn, wenn auch in wechselnder Ausdehnung, über die ganze Dauer der wärmeren Jahreszeit, so dass dieselben in den Kreis der ständigen Eigentümlichkeiten mancher Gebirge gehören. Die Wasserbäche in kühnem Bogen überwölbend,

Fig. 2.




Querschnitt einer Firnbrücke.
*a*. Jähriger Schnee.
*b*. Firn.
*c*. Firnsulz mit Staub erfüllt.

dessen Unterseite die Muschelschalenstruktur des vom Wasser angegriffenen Firnes zeigt, bauen diese Lawinenreste in jedem einzelnen Thale, das von der Mädelegabelgruppe der Algäuer Alpen ausgeht, Brücken, die sich alljährlich erneuern, wohl aber auch mit 2—3 m Mächtigkeit ihrer Firnlagen selbst im Herbst noch als Bauwerke von dauerhafter Beschaffenheit sich darstellen. Vgl. die Kartenbeilage. Die Oberfläche stellt entweder eine nach dem einen Abhang zu geneigte schiefe Ebene dar, die in Einrissen der Thalhänge oft 20 oder 30 m hoch mit steilen Wänden hinaufreicht, oder einen nach der Mitte zu sich wölbenden Keil, dessen stärkste Teile immer den Abhängen anliegen, so dass beim Schmelzen zuerst Löcher in der Mitte durchbrechen und als letzte Ueberreste einer zerstörten Firnbrücke die den Abhängen anliegenden Teile erscheinen wie Trümmer einer Brücke, deren Uferpfeiler bei der Zerstörung allein übrig geblieben sind. Wo diese fehlen, zeigt endlich der graulich gefärbte, moränenhaft gelagerte

Schutt mit Spuren von Terrassierung die Stellen an, wo Firnbrücken noch weiter hinabreichten. Seine dunkle Farbe, das Ueberwiegen kleinerer Erd- und Gesteinsbruchstücke, die wirre Lagerung lassen ihn überall vom hellgrauen oder gelblichen, gröberen und geschichteten Kies des Baches unterscheiden.

Die grösste Firnbrücke beobachtet man in vielen Jahren (z. B. 1885, 1887 und 1888, aber nicht 1886, wo nur ihre oberen Teile stehen geblieben waren, ohne dass ich erfahren konnte, ob, wie zu vermuten, ein plötzliches rasches Steigen des Baches sie vernichtet oder ob die ungewöhnliche Schneearmut dieses Jahres diese Wirkung erzielt hatte) im Bacherloch hinter Einödsbach, wo der östliche Quellarm der zur Iller gehenden Stillach aus einem tiefgelegenen Firnkaar hervortritt. Steile Hänge fassen den Bach auf beiden Seiten ein, dieselben sind begrast auf der östlichen, während sie sich steilfelsig auf der westlichen Seite erheben. Die Richtung des Baches ist wesentlich südnördlich. Hier übersommert eine an wenigen Stellen durchbrochene Firnbrücke, deren unteres Ende mehrere 100 m entfernt vom oberen liegt. Die Oberfläche derselben trägt alle Merkmale des Firnflecks, besonders auch die schildartige Wölbung, die Unterseite ist muschelig. Grösserer Schneesturz an der Westseite scheint es zu bedingen, dass hier das Firnschild höher liegt. Ein ganzes System ähnlicher Gebilde erfüllt die Thalschlucht der oberen Trettach bis gegen Spielmannsau herab. Im Sperrbach schliessen sie sich an Firnflecken an und reichen bis 1400 m herab, zusammenhängend, während Bruchstücke bis circa 1150 m zu finden sind. Ein Beweis, dass die Eisbrücken des Sperrbachthales ebenfalls eine dauernde Erscheinung sind, mag darin gesehen werden, dass dieselben sich in den älteren Beschreibungen von Oberstdorf, z. B. in Stützler, Die katholische Pfarrei Oberstdorf (Kempten 1848) als „ungeheuere 7—8′ hohe Eismassen" erwähnt finden.

Die in die Gletscherspalten fallenden Schneemassen, welche nicht unwesentlich zur Ernährung des Gletschers beitragen und denen ein Anteil an der Bänderstruktur zukommt, können hier angereiht werden. Sie treten keineswegs nur als Spaltenausfüllung auf. Forel beschreibt im Hintergrund der Gletscherhöhle von Arolla eine grosse Schneeablagerung, welche als breiter Kegel die hintere, 6—8 m breite Kammer der Höhle fast ganz ausfüllte und ganz verfirnt war. Der Schnee scheint durch eine kraterförmige Oeffnung hereingekommen zu sein, welche ein Gletscherbach, seitwärts eintretend, in diesen Gletscher gegraben hat [1]).

### 4. Firnflecken und Schutthalden.

In jeder Beziehung wichtiger ist eine zweite Gruppe von Firnflecken, die charakterisiert ist durch die Lage am oberen Ende der Schutthalden, da wo aus diesen der steile Hintergrund eines Felszirkus sich erhebt. Sie sind zahlreicher, grösser und von einer her-

[1]) Arch. d. Sciences physiques et naturelles T. XVII, S. 478.

vorragenden Gleichartigkeit der Existenzbedingungen, Eigenschaften und Wirkungen. In den meisten Karen des Karwendelgebirges und des Wettersteins gehören sie zu den charakteristischen Erscheinungen, bilden die Signatur des Karhintergrundes. Die weissglänzenden Halbmonde, die die Spitze der Sichel dem Fels zukehren, während die Ausrundung auf dem Schuttabhange ruht, sind schon im Fernblicke kenntlich. Ihre Grösse, Zahl oder Lage kann zur Unterscheidung der Kare oder der hinter diesen hervorsteigenden Wände und Spitzen dienen. Wo eine stark vorspringende Schwelle das steile Profil so regelmässig gliedert, wie im Kaltwasser- und Birkkar, wiederholt sich das in 1800—1830 m auf der Schutthalde liegende Firnband im Schutt der Felsschwelle bei 2000—2250 m fast parallel, wenn auch zersplittert. Als ich, aus den Karen der Wörnerspitz zurückkehrend, Georg Schweinfurth diese Firnflecken schilderte, erkannte er in ihnen das Spiegelbild derselben Erscheinung, die in höherem Niveau, aber in orographisch gleicher Lage am Libanon sich findet. Kolossale Trümmerhalden umlagern auch dessen Fuss und in den Winkeln, die mit deren oberem Rand die emporsteigenden Felswände bilden, liegen ganz wie bei uns die dauernden Firnflecken. So treten sie uns auch sonst aus den Schilderungen der verschiedensten Gebirge entgegen. Sie nehmen am ehesten den Charakter von kleinen Gletschern an, zu dem sie ihre Lage an der Stelle befähigt, von welcher unter günstigeren Verhältnissen ein Gletscher ausgehen würde.

Etwas Gemeinsames zeigt sich in der Höhenlage dieser Firnflecken. In drei nebeneinanderliegenden Karen des Karwendelgebirges nehmen die Firnflecken dieser Art die Höhenstufen 1842, 1794 und 1895 m ein und in jedem findet sich immer eine Anzahl derselben, zusammen 23, in annähernd demselben Niveau. An der Nordwand des von der Wörnerspitze nach West herausziehenden Kares liegen zwischen Schutt und Fels 13 kleinere und grössere Firnflecken, an Höhe um höchstens 100 m schwankend. Weiter ist der grossen Mehrzahl derselben gemein die Anlehnung an die Hinterwand des Kares, so dass sie in den Winkel zwischen Felswand und Schutthalde zu liegen kommen. Massgebend hiefür ist der Schutz bezw. Schatten, den die Felswand bietet, hinter deren Vorsprüngen oder zwischen deren Klippen der Schnee gleichsam den Fuss auf die Schutthalde setzt. Doch ist dies nicht allein entscheidend, denn während die Firnflecken im westlichen kleinen Kar der Karwendelspitze am 22. August 3 h. 15 in voller Sonne lagen, befanden sich am 26. August 2 h. die 13 Firnflecken des vorhin genannten, weiter östlich liegenden, nach Norden und Westen offenen Kars im tiefen Schatten. Und beide weichen in der Grösse und Zahl nicht gar weit voneinander ab. Im genannten Kar liegen Firnflecken um 150° der Windrose nach Nordwesten, Westen und Südosten schauend (s. Fig. 3). Ebenso im Hohen Winkel des Wilden Kaiser, von dessen Schuttrándern 5 Firnflecken nach Osten, 4 nach Westen, 3 nach Norden schauen.

Natürlich ist der Unterschied zwischen der steilen Felswand und den schrägen Schutthalden nicht ohne Einfluss. Dauernde Schneeansammlung in einem von sehr steilen Wänden umrandeten Kessel

wird leichter stattfinden als in einem sanft eingesenkten Thalgrunde von derselben Fläche und der gleichen Schneemasse. Der Schnee kommt im ersten Fall tiefer auf engem Raum und beschattet zu liegen, wird durch Windwehen und Lawinen bereichert. Dann hat aber dieser Winkel auch noch eine hydrographische Bedeutung. Der Schmelzprozess spielt eine so grosse Rolle in der Firn- und Gletscherbildung, dass auch die Lage der hierzu bestimmten Schneemassen mit Bezug auf den Wasserzufluss von den umrandenden Seiten und dem Wasserabfluss an der Unterseite zu beachten ist. Man beobachtet öfter, dass ein Firnfleck genau da sich findet, wo ein dünner Wasserfaden den Fels herabrinnt, um in der Schutthalde zu verschwinden, nicht ohne beim Hinabsickern über die groben Kalktrümmer eine beträchtliche Verdunstungskälte zu erzeugen. Die Quelltemperaturen am Fuss dieses Schuttes (z. B. Unterer Kälberbach bei 1170 m und 14° Lufttemperatur am 25. August 3,6°)[1]) lassen die Vermutung nicht unbegründet erscheinen, dass in der Tiefe dieser oft sehr mächtigen Schutthalden konstante Eisbildung infolge von Verdunstungskälte möglich sei, die bei der Beurteilung der Quell- und Bodentemperaturen zu beachten wäre und den Bestand des Firnfleckes begünstigt.

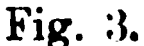
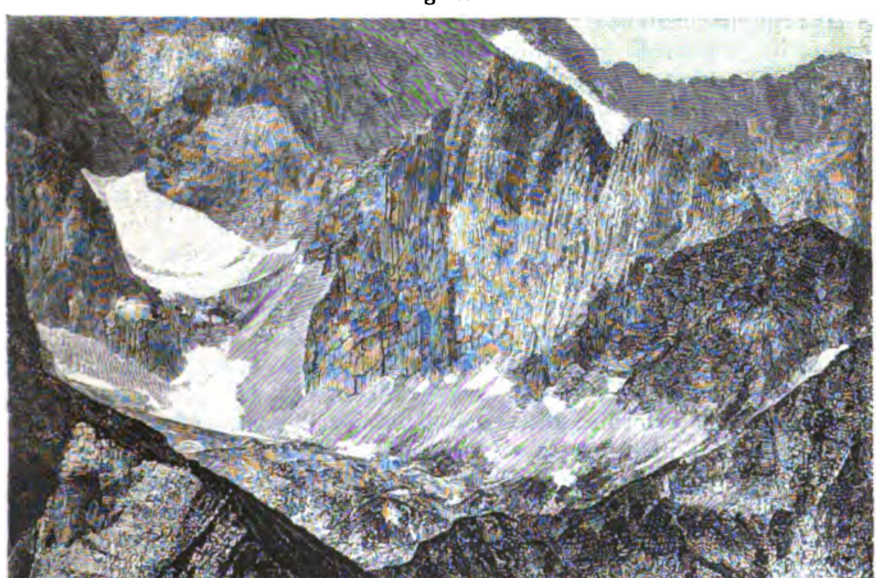


Fig. 3.



Schuttlagerung mit Firnflecken im Wetterstein.

Die Anlehnung an den Schutt bekundet sich auch darin, dass Firnflecken, die in Felsrissen liegen, sich ausbreiten, wo sie aus diesen auf die vorlagernde Schutthalde heraustreten. Den unmittelbaren Ein-

[1]) Ueber Eigentümlichkeiten im Temperaturgang dieser Quellen vergleiche den X. Abschnitt (S. 269 [165]).

druck solcher aus Felskulissen in Runsen hervordringenden Firnlager zeichnen die Worte, denen ich öfter in meinem Tagebuch begegne: „Drei Firnflecken kriechen zwischen den Felsblöcken vor“ oder „eine Firnschlange windet sich im Geschröff der Schutthalde zu“. Wo eine deutlichere Abstufung der Karwand in eine untere und obere Schuttterrasse stattfindet, da wiederholt sich auch die bekannte Schneelagerung in einer oberen und unteren Horizontalen, jedoch in mächtigeren Lagern unten als oben: ein Zeichen, dass die Meereshöhe dabei von geringerer Wirkung ist, als die orographische Begünstigung. Mit der Schutthalde wachsen die Firnflecken, welche sie krönen, an Grösse und Höhenlage. Unter den höchsten Gipfeln liegen die grössten, am höchsten heraufsteigenden Schuttfelder und an deren oberem Rand die grössten Firnflecken. Wo aber steile Wände sich erheben, da zeigt die Begünstigung sich erst recht wirksam. An der ganzen Wand des Sonnjoches liegt der Firn zwischen 1800 und 1830 m in dünnem, aber eben deshalb weniger oft unterbrochenem Bande. Höher hinauf ist an der sehr einfachen Wand keine Spur von Firn mehr zu sehen.

Auch in den Centralalpen gehören die ersten Firnflecken einer orographisch eigenartigen Region an, welche gebildet wird durch das stärkere Hervortreten zerklüfteter Felsmassen aus dem Schuttgewand und der jetzt zurückweichenden Humusdecke. An den Osthängen des Val d'Hérens beginnen in 2640 m kleine Firnflecken, welche reihenweise im Geschröff nahe dem Kamm in nordwärtsschauender Runse liegen. Ein kleines Fleckchen, das beim Ausbleiben neuer Zufuhr den Oktober nicht erleben dürfte, liegt bei 2620 m. Dies würde also hier die orographische Firngrenze bezeichnen, jenseits deren die klimatische sehr bald mit mächtig ausgedehnten, keines Schutzes als ihrer Höhenlage und ihres Zusammenhangs sich erfreuenden Firnfeldern erscheint.

Dieser Lagerungsweise entspricht diejenige der grösseren, höher gelegenen Firnflecken unserer Kalkalpen, welche jenseits der sie begünstigenden Schutthalden im Geschröff liegen, aus welchem heraus sie sich dann bald über Hänge ausbreiten, so dass bei 2600 m sogar das sonst hier seltene Bild der Firnschneide in beschränkter Ausdehnung erscheint. In den Felsnischen oder -kulissen der Thorpfeiler der Kare liegen in Miniaturformen oft schon die ersten dieser Firnflecken, welche anders bedingt und geartet sind als diejenigen des Schuttrandes.

Solange die Höhenunterschiede nicht von einer Grösse sind, welche klimatisch wirksam wird, hält sich der Schnee auch im letzten Falle in den tieferen Teilen und schmilzt von den Erhöhungen weg. Indem aber diese letzteren immer mehr zunehmen, wird die Stellung der Firnlagen zu den Gebirgen eine ganz andere, indem sie nun nicht bloss an den schattigen, kühlen und feuchten Stellen geduldet werden, sondern herrschend auftreten, die Bergwände grösstenteils in ihren Mantel hüllen und selbst über Grate und Spitzen sich erheben.

Indem die Ausdehnung der Firnfelder immer grösser wird, steigt der Firn aus den Schluchten und Becken hervor, bedeckt erst Grat und Kämme, wo diese zu grösserer Flächenausbreitung gelangen, und wölbt sich dann über Höhenrücken weg, „Weisskogeln“ und jene herr-

lichste, reinste Erscheinung des Hochgebirges, die Firnschneide in ihren schöngeschwungenen Linien bildend. Jede minder steil geneigte Fläche des Gebirges kommt bei überwundenem Anstieg durch reichliche Firnbedeckung zur Geltung. Der Ausdruck Firnfeld gewinnt eine tiefere Bedeutung, wenn man inmitten der klippigen Hochgebirgslandschaft die weiten, weissen Erstreckungen betrachtet, in denen die Anlehnung des Firnes an alle breiteren Bodengestalten sich ausprägt.

### 5. Firnfleckensysteme.

Bisher sprachen wir von einzelnen Firnflecken, aber diese sind untereinander verknüpft zu wahren Firnfleckensystemen. Die tiefsten gesellig auftretenden Firnflecken stehen in zweifacher Verbindung mit Erscheinungen gleicher oder ähnlicher Natur und sind in doppeltem Sinne als keineswegs vereinzelte Vorkommnisse anzusehen. Ihre Verbindung untereinander in horizontaler Richtung, welche durch über Meilen hin gleiche Höhenlage hervorgerufen wird, und nicht selten sie im Hintergrund eines grossen Kares von einem Flügel bis zum anderen ziehen lässt, zeichnet eine Höhengrenze. Bildet der Firn im Hintergrund eines Kares ein Band, dann fühlt man sich aufgefordert, ihm parallel auch Schutt und Fels angeordnet zu denken und andere Zonen durch die höheren Firnflecken, die tieferen, bewachsenen Schutthalden, die Quellausbrüche bezeichnet werden zu lassen. Aber es sind auch wirkungsvolle Verbindungen derselben nach oben hin vorhanden. Nicht bloss gemäss der Formel der orographischen Firngrenze sind diese Firnflecken als Konstituenten der Linie zu betrachen, welche die untere Grenze des Vorkommens der verschiedenen Formen dauernden Schnees bildet, sondern es gehören gerade die grössten dieser unteren Firnflecken mit höherliegenden zusammen, deren Schmelzwasser und Schutt sie zu einem grossen Teil mit empfangen. Es lassen sich ansteigend ganze Systeme in den Stufen des Gesteins übereinanderliegender, einander ihr Schmelzwasser, ihren Schutt und auch niedrigere Temperaturen zusendender und endlich den Grund des Kares als das gemeinsame Mündungsgebiet all dieser Entsendungen benützender Firnfleckengruppen erkennen. Das Kar unter dem nördlichen Abhang der Grubenkarspitz zeigt eine ganze Reihe solcher Systeme, deren Firnflecken in den Höhenstufen von 2400, 2250, 2180 und endlich mit grosser, durch fast vertikalen Abfall bedingter Lücke in einer Höhe von etwa 1900 m am häufigsten sind. Der Schmelzbach, an den sie wie an einer silbernen Schnur aufgereiht sind, lässt sich von einem zum anderen verfolgen und erteilt dem untersten Firnfleck, indem er ihn durchbricht, jene Brückengewölbform, von der wir vorhin gesprochen haben. Nur die hohe Herkunft des viele hundert Meter auf sonnenerwärmter Felswand herabrinnenden Baches macht es erklärlich, dass er nach dem Verlassen dieses Eisgewölbes 2,3° warm ist, während das abtropfende Schmelzwasser des letzteren nur die Temperatur von 0,2° aufweist. Selten sind Wände, welche, wie z. B. der nördliche imposante Absturz des Sonnjochs, so steil und glatt, dass man, von unten her sie be-

trachtend, kaum ein Firnfleckchen wahrnimmt, das indessen dann doch bei tieferem Eindringen nicht zu fehlen pflegt.

In diesen vertikalen Rinnen- und Schluchtensystemen der Kalkalpen lösen die Firnflecken, die stufenweise in denselben verteilt sind, eine dynamische Aufgabe, denn indem sie jeweils von einem und demselben Bache durchflossen werden, sammeln, verwittern, zerkleinern, macerieren und befördern sie dessen Schutt. Wenn als die Grundthatsache der vertikalen Verbreitung der Firnflecken ihr Anschluss an das hydrographische Netz bezeichnet werden kann, so ist ihre Teilnahme an den dynamischen Vorgängen, welche die Rinnen dieses Netzes immer tiefer in das Gebirge einschneiden lassen, in besonders hohem Grade geeignet, diese Verbindung zu vertiefen.

### 6. Firnfleckenlandschaft.

Aus der Beziehung zu Schutt und Wasser erwächst der Einfluss der Firnflecken auf den Boden, in welchem sie liegen. Nach der Analogie der Moränenlandschaft entwickelt sich unter ihrem Einfluss der eigentümliche Typus der Firnfleckenlandschaft. Jenseits 2000 m liegt in den Kalkalpen manchmal eine trübe, lebensarme Landschaft, deren zerfallener Fels zahllose Becken, Mulden und kleinere Schluchten bildet, in welchen Firn in allen Gestalten liegt, Schutt von zerstreutester Mischung und Verteilung, oft Spuren von Terrassierung zeigend, Becken, in deren Mitte Sand oder Schlamm flach ausgebreitet ist, Felder mit ebenmässig kleinen Steinchen flach bedeckt, die oft Andeutung von streifenförmiger Anordnung zeigen, kleine Tümpel, die mit grünlichweiss leuchtendem vereistem Saum in Firnflecken übergehen, Bächlein, die im Schutt versinken, keine zusammenhängende Pflanzendecke, nur einzelne grüne Rasenfleckchen, seltene weisse oder blaue Sternchen einer Draba oder eines Enzians im Grau und Weiss dieser ächten „Firnfleckenlandschaft". Tritt in den Schiefergebirgen die Zone der Firnflecken erst später auf, so bezeugt doch jenseits von 2600 m das gelberwerdende Gras, die Zunahme des kleinen Schuttes, die moorige Beschaffenheit aller ebeneren oder eingetieften Stellen, endlich die Erscheinung der Furchenfelder das lange Verweilen des Schnees in Form einzelner Firnfelder.

### 7. Schluss.

Die Bedeutung der Firnflecken geht also über die räumliche Ausdehnung jedes einzelnen von ihnen hinaus. Durch Dauer, gleichbleibende Lage, Aufhäufung eines Reservoirs von Flüssigkeit an deren Oberfläche und in einer Schuttumgebung, wo sonst alles Flüssige sich in die Tiefe zieht, wird ihnen eine eigenartige Funktion zugeteilt. Jeder ist eine Quelle. Gerade darauf ist nun besonderer Wert zu legen. Im Kontrast zwischen den hochaufsteigenden Wänden eines Kars in den Kalkalpen und den Schuttmassen seines Bodens und dem schmalen Bande von Firnflecken auf der Grenze zwischen

beiden, weist man den letzteren eine kleine Rolle zu, solange man nicht aufmerksam geworden auf das Gurgeln und Sprudeln in den Einsenkungen des Schuttes, welche zu den einzelnen Firnflecken hinführen, und wenn man nicht, denselben folgend, die rege Schmelzarbeit verfolgte, die hier vor sich geht. Sie sind wichtige Glieder im hydrographischen System, vorzüglich der Kalkalpen. Von ihrer Bedeutung für Schuttlagerung und Humusbildung wird später zu sprechen sein.

Hier möchte zum Schluss nur ganz allgemein noch betont werden, wie das Verweilen bei den Firnflecken sich gleichsam in methodischem Sinne lohnt durch den Einblick, den es in die allgemeine Bedeutung länger vorhaltender Schneebedeckung für den Boden gewährt. Sie bringen diese Bedeutung gleichsam konzentriert vor Augen.

---

# VI. Umgestaltung der Schneedecke und Umformung des Schnees.

## 1. Einfluss der Kälte auf den Schnee.

Dauernde starke Kälte lässt im Schnee Veränderungen vorgehen, deren Wesen noch unbekannt ist, und deren empirische Feststellung unter der Thatsache leidet, dass in diesem Zustande starke Reifbildung die Schneeoberfläche materiell ganz erheblich umgestaltet. Starke Kälte dringt aber unter die Oberfläche des Schnees ein, führt dort vorhandenen Wasserdampf in feste Form über und verdichtet dadurch den Schnee. Dass in dem neunmonatlichen Winter Nordost-Sibiriens bei den Temperaturen unter 40 ° selbst der Schnee dampft [1]), schreibt Wrangel der furchtbaren Kälte zu, „die ihn zusammenpresst und ihm gestattet, eine verhältnismässig warme Temperatur zu haben.“ Schlitten von 25 Pud Ladung machen auf dem hartgefrorenen Winterschnee Sibiriens keinen Eindruck und der Transport ist dadurch sehr leicht; nur bei gar zu starkem Frost wird der Schnee so körnig, dass die Schlittenkufen nicht mehr so leicht darüber weggleiten. Diese letztere Veränderung führt jedenfalls auf Reifbildung zurück, wie wir gleich sehen werden. Auch die Eskimo betonen scharf den Unterschied harten und weichen Schnees. Abbes führt ein eigenes Wort für „harten Schnee, über den man fahren kann“, aus der Sprache der Cumberland-Sund-Eskimo an: **kemukju**; der gewöhnliche Schnee heisst **appud** [2]). In dem Bericht über Lt. Lockwoods Schlittenreise nach Nordgrönland [3]) findet sich die Angabe, der Schnee sei mit krachendem Geräusch in grossen Stücken eingesunken, wenn der Schlitten über ihn ging, so dass also immer ein Teil der Schneedecke rund um den Schlitten zu gleicher Zeit auf ein niedrigeres Niveau herabgesunken sei. Man gewinnt den Eindruck, dass auch hier die oberflächlichen Schichten durch Gefrieren sich verdichtet hatten.

In der That dringt die Kälte von der Oberfläche her in den Schnee ein, ohne allerdings bis zu grosser Tiefe in demselben zu ge-

---

[1]) L. v. Engelhard, F. v. Wrangels Reisen 1885, S. 81, 208.
[2]) Globus 1884, II, S. 218.
[3]) Greely, Rep. Lady Franklin Bay Expedition 1888, S. 211.

langen. An der Schneeoberfläche herrscht in der Regel die grösste Kälte und von hier an steigt auf- und abwärts die Temperatur. Die ältesten Beobachtungen hierüber, noch immer wertvoll, wurden von Boussingault angestellt. Er fand, dass in einer stillen Nacht die Temperatur unter dem Schnee beträchtlich höher blieb als in der Luft, 12 m über dem Schnee und unmittelbar auf dem Schnee.

| | | unter d. Schnee: | auf d. Schnee: | 12 m über d. Schnee |
|---|---|---|---|---|
| 11. Februar . . . | 5,30 | Nachm. hell 0° | — 1,0 | + 2,5° |
| 12. „ . . . | 7 | Vorm. hell 3,5 | — 12 | + 3,0 |
| „ „ . . . | 5,30 | Nachm. hell 0 | — 1,4 | + 3, |
| 13. „ . . . | 7 | Vorm. bed. 2 | — 8,2 | + 3,8 |
| „ „ . . . | 5,30 | Nachm. hell 0 | — 1,0 | + 4,5 |
| 14. „ . . . | 7 | Vorm. Regen 0 | + 0,5 | + 2 |

Die neueren Beobachtungen von E. u. H. Becquerel zeigen folgende Abnahmen:

Am 16. Dezember 1879:

| | | |
|---|---|---|
| Luft | | — 9°. |
| Schneeoberfläche | | — 8,5 |
| im Schnee | 0,05 m | — 7 |
| „ „ | 0,10 | — 5,3 |
| „ „ | 0,15 | — 3,9 |
| „ „ | 0,18 | — 2,8 |
| „ „ | 0,20 | — 2,3 |
| „ „ | 0,24 | — 1,0 |
| „ „ | 0,25 | — 0,6 |

Bei — 17° Lufttemperatur mass Woeikof am 10. März 1888 in Petersburg:

| | | |
|---|---|---|
| Schneeoberfläche | | — 15° |
| im Schnee | 0,05 m | — 11,3 |
| „ „ | 0,12 | — 9,2 |
| „ „ | 0,25 | — 8,4 |
| „ „ | 0,42 | — 3,0 |
| „ „ | 0,52 | — 1,6 [1]) |

Herr Gymnasialprofessor Damian in Trient mass (mit verglichenem Thermometer) bei — 12° Lufttemperatur in der obersten Schichte des Neuschnees — 3°, in der untersten fast am Boden — 1°. In der ebenen Schneefläche in Pinè ergab am 20. Februar 1887 die Messung bei — 2° Lufttemperatur in der unteren Schicht 0°, in dem darüberliegenden Schnee — 4,2° bis — 5,2°, 10 cm unter der Oberfläche sogar — 6°. Am Lago della Serraja (ebenfalls bei Pinè) ergab eine Messung an demselben Tage um 12 Uhr circa 10 cm unter der Oberfläche — 5°, am Boden der Schneedecke 0°. Am 21. Februar mass er im Garten in Trient 8 Uhr morgens eine Lufttemperatur von — 5,2° und in 0,5 cm Tiefe — 8°

| | |
|---|---|
| in 8 cm . . . | — 4,8° |
| „ 15 „ . . . | — 4 |
| „ 18 „ . . . | — 4 |
| „ am Boden . | — 1 |

Der Boden selbst war nicht gefroren. An Stellen, die von der Sonne beschienen waren, fand sich am Boden meist eine Temperatur von — 1° bis — 2,8° und 3 cm unter der Oberfläche — 6,7° bis — 7,2°. Auch die am 2. März vorgenommenen Messungen ergaben ähnliche Verhältnisse:

| | |
|---|---|
| Temperatur der Luft 12 Uhr im Schatten | + 0,3° C. |
| des Schnees in 1 cm unter der Oberfläche | — 6,1 |
| „ „ „ 6 „ „ „ „ | — 5 |
| „ „ „ 22 „ „ „ „ | — 3 |
| „ „ „ 36 „ „ „ „ | — 0.3 |

Am Grunde 0°, Schnee grobkörnig, Boden nicht gefroren.

---

[1]) Der Einfluss einer Schneedecke 1889, S. 14.

Am 4. März 12 Uhr:

| | |
|---|---|
| Luft im Schatten . . . . . . | 1,3° C. |
| Schnee in 3 cm unter der Oberfläche | — 5,2° |
| „ „ 20 „ „ „ „ | — 4 |
| „ „ 30 „ „ „ „ | — 1 |
| „ „ 40 „ „ „ „ | — 0,2 |
| „ „ 52 „ „ „ „ | + 0,5 |

### 2. Der Schneespiegel.

Je höher wir uns an einem schneebedeckten Berge erheben, desto grösser wird der Gegensatz zwischen der durch direkte Bestrahlung hervorgebrachten Wärme und der allgemeinen Luftwärme. Damit wächst die Schärfe des Gegensatzes von Tauen und Gefrieren zunächst an der Oberfläche des Schnees. Die Sonne wirkt mit 15° Wärme auf die Oberfläche der Schneedecke, aber eine einzige vorüberziehende Wolke unterbricht ihre Thätigkeit und eine Luftwärme von — 1° macht sich an ihrer Stelle geltend. In den ohnehin in grösserer Höhe dichteren Schnee vermag das Schmelzwasser nicht rasch genug einzusickern und ein kalter Luftstrom, der seine niedrige Temperatur noch um den Betrag der Verdunstungskälte herabsetzt, wirkt gleichsam verglasend auf die feuchte Fläche. Es entsteht die für den Schneewanderer höchst unbequeme, den Erfolg mancher Bergbesteigung vereitelnde Eisdecke über unzusammenhängendem, pulverförmigem Schnee, welche bei jedem Schritte durchbricht und dadurch ausserordentlich ermüdend wirkt. Ueber die Schneeflächen der Höhen oder Hänge hinschauend, gewahrt man glänzende Spiegelflächen da, wo der Schnee dicht zusammengeweht ist. Die Oberfläche erscheint wie glasiert. Wenn Rauchfrost eintrat, erscheinen sie um so deutlicher, da dieser sie mit einem Kranze federiger Krystalle umsäumt. Das ist die zarteste Form des Schneespiegels. Es sind dieselben, aber derberen Eisglasuren des Schnees, welche viele ältere Beobachter in der Meinung bestärkte, die Hochgipfel der Alpen seien mit Eis statt mit Schnee bedeckt. De Saussure wies zuerst nach, dass dieselben nur eine vorübergehende Folge des Tauens und Gefrierens seien [1]). Eine Beobachtung von Bravais, der nach einer heiteren Augustnacht (1842) den kleinen Faulhorngletscher mit einer „croûte de glace“ bedeckt fand, welche blaugrünlich war und die Farbe des Morgenrots deutlich reflektierte [2]), ist wohl auf Reif zu deuten.

Um eine scheinbar nahverwandte Oberflächenform des Schnees zu erklären, muss man sich erinnern, dass starke Ansätze von Frostreif in oft 4—5 cm langen Eisblättern bestehend, sich an die ganze Schneeoberfläche, besonders gern aber an die Ränder der durch Einsinken entstandenen seichten Senkungsbecken setzen und dieselben viel stärker und schärfer hervortreten lassen. Unter diese Eisdecke wirkend, schmelzen die Sonnenstrahlen den Schnee darunter weg und es entstehen dann die wie Schuppen in einer Richtung über- und hintereinanderliegenden

[1]) Voyages dans les Alpes II, 243.

[2]) Bull. Soc. Géolog. de France IIde Sér. T. II, S. 246.

Eiskrusten (s. Fig. 4), welche ein Wind vielleicht noch auffallender macht, indem er schmelzend oder verdunstend die Hohlräume unter und zwischen ihnen zu karenfeldartigen Bildungen vertieft. Das ist die Form der Schneefläche, welche zuerst de Saussure in seiner Montblancreise von 1787 als „surface écailleuse" beschrieb [1]). Nur wo die Sonne direkt wirkt oder der Wind zukann, finden sich diese Gebilde, die man in exponierten Lagen, wie z. B. an der Spitzingalpe nördlich vom gleichnamigen See, allwinterlich durchaus mit der offenen Seite gegen Süden gerichtet sieht. Eine eigentümliche Abwandlung stellen die Reihen kleiner Risse oder Spalten in der härteren Decke lockeren und nicht tief liegenden Schnees dar, welche auf windfreien Berghängen auftreten. Durch Schmelzung werden sie vorbereitet, durch Wind ausgehöhlt und durch Reifansatz verschärft. Dichtere und weniger dichte Stellen in einer Schneefläche entstehen auch auf folgende Weise: Auf Hügeln und Bergen, wo der Wind Gewalt hat, bricht er die Rauchfrostkrystalle von den Schneekanten und weht sie in die Mulden, wo sie als atlasglänzender, wegen seines Luftreichtums intensiv weisser Eissand im graulichen Firn liegen.

Fig. 4.

a Platten blasigen Eises.
b. Wässeriger Schnee (Schneesulz).

### 3. Reifbildung.

Die Schneedecke ist als kalte, ebene Fläche zur Ausstrahlung trefflich geeignet und es findet daher die Reifbildung auf ihr einen ausserordentlich günstigen Boden. Tau- und Reifbildung sind in unserem gemässigten Klima überhaupt eine ungemein häufige Erscheinung. Die kalten Flächen des Schnees und Firnes vermehren ihre Häufigkeit und Intensität, besonders bemerkenswert ist aber für uns wegen des unmittelbaren Bezuges zur Schneedecke die letztere. So wie der Reif inmitten der Sahara, also in den heissesten Teilen der Erde vorkommt, stellt er sich auch im Sommer ein. Reifnächte mit Temperatur von 2 bis — 0,9° sind im August 1885 in Belgien beobachtet worden und in Graz und Umgebung kam eine Reifbildung, deren Dichte stellenweise an die Schneelandschaft des Winters erinnerte, bei — 5° nach Sonnenaufgang am 8. Mai 1886 [2]) vor. In Giessen ist nur die Zeit vom 6. Juli bis 7. August als durchaus reiffrei zu bezeichnen. Der letzte Reif fällt aber durchschnittlich auf den 23. Mai, der erste auf den 21. September [3]).

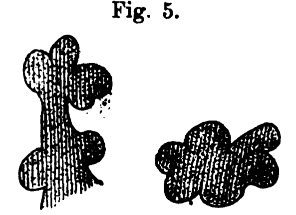
---

[1]) Relation d'un voyage à la cime du Mont-Blanc 1790, S. 28.
[2]) Meteorol. Zeitschr. 1886, S. 369 u. 411.
[3]) H. Hoffmann in den Mitteilungen d. grossh. hess. Centralstelle f. Landesstatistik. Februar 1881.

Der Reif wird wie der Tau zunächst durch die Abnahme der Wärme in der untersten Bodenschicht hervorgerufen. Ueber dem Boden ist die Temperatur am Tage höher, bei Nacht niedriger als in freier Luft, d. h. die Temperatur-Amplitude ist grösser dort als hier. Sowie dann die Grashalme naher Thäler sich mit schweren Tautropfen beladen, erscheint an ihren Abhängen der feuchte Niederschlag am kälteren Boden in fester Form. Der kahle Erdboden beschlägt sich mit Reif schon bei 0° bis 1,5°, wenn Steine, Dächer und Rasen frei bleiben, und der Reif kann als ein dünner Ueberzug wässerigen Eises noch bei 2° stückchenweis abgelöst werden. Bei — 1 bis — 2° C. bildet sich Reif auf Rasen, Steinen, Dächern, nicht aber an Bäumen und Sträuchern, auch nicht auf dem Boden, über welchen Gebüsch und Bäume hervorragen.

Die kleinste und einfachste Reifbildung beobachtet man im Hochgebirg, wenn in Sommer- oder Herbstnächten die Temperatur bis gegen den Gefrierpunkt hin zurückgegangen ist, so dass das Thermometer bei Sonnenaufgang 3 oder 2° zeigt. Dann setzt sich an alle Steine des Bodens ein dünner Reif von Eiskryställchen an, die man mit blossem Auge nicht unterscheiden kann; man erkennt sie nur an dem flimmernden Atlasglanze, den sie den Steinen erteilen und welcher an Stalaktiten mit sehr feinem Ueberzuge körnigen Kalkes erinnert. In der wasserreichen Luft über Firnfeldern und Gletschern werden sie grösser und setzen aus glänzenden Kügelchen von durchschnittlich 1 mm Durchmesser

Fig. 5.



Nierenförmiger Reifüberzug auf Firneis (15fach vergrössert).

kleine traubige Stalagmiten von 4—5 mm Höhe zusammen (s. Fig. 5). Die granulierte Oberfläche jener Eiskügelchen führt auf Zusammensetzung aus ähnlichen Körnchen zurück, wie man sie den Steinen ansitzen sah. Sobald die Sonne heraufkommt, verliert sich daher der Gegensatz, in welchem vorher der matte Glanz der bereiften Firn- oder Gletscheroberfläche gegen den mehr graulichen, wässerigen Ton des Firnkornes stand und der letztere kommt wieder zur Herrschaft. Assmanns Beobachtungen zeigen klar, dass auch Rauhreif nicht von Anfang an aus krystallinischen Elementen zu bestehen braucht, sondern dass er häufig aus überkühlten Wasserbläschen sich zusammensetzt, welche bei Berührung mit einem festen Körper zu amorphen Eisklümpchen erstarren, die dann erst in ihrer Gruppierung nach Winkeln von 60° streben[1]).

[1]) Das Wetter 6. Jahrg., S. 130.

### 4. Reif und Schnee.

Wir lesen in den Berichten arktischer Expeditionen, dass unter dem Einfluss sehr grosser Kälte der Schnee eine harte, krümliche oder sandartige Konsistenz annimmt, und dass dann eine solche Reibung der Schlittenkufen entsteht, dass ohne Anfeuchtung der letzteren, wodurch eine dünne Eisschicht über dieselben gezogen wird, die Fortbewegung wesentlich erschwert wird. Unsere Polarfahrer haben diese Thatsache durch Baron Wrangel, E. K. Kane und J. J. Hayes erfahren. Aber die Grönländer sind längst gewohnt, häufig auf Fahrten bei sehr kaltem Wetter Halt zu machen, ein Stück Schnee im Munde zu schmelzen und mit dem Schmelzwasser die Kufen abzureiben und zu übereisen, damit die Reibung an dem körniggewordenen sandartigen Schnee vermindert wird.

Hier liegt nicht Umkrystallisierung, wie man geglaubt hat, sondern **Reifbildung** vor, die in viel ausgedehnterem Maasse, als man glaubt, auf Schnee stattfindet. Der **Reif** kann bezüglich seines Verhaltens zum Boden als eine dünne Schneelage aufgefasst werden und fast alles, was in dieser Beziehung vom Schnee ausgesagt wird, findet auf den Reif Anwendung. Vor allem haben beide das wesentlichste gemein, als vorübergehend feste Niederschläge Wasser festzuhalten und dann langsam wieder herzugeben. Der in der Frühe bereifte Boden wird ein feuchter Boden, wenn die Sonne den Reif geschmolzen hat, und zur Mittagszeit regnet es von den Bäumen, deren Zweige dicht bereift waren. Wirkt die niedrigstehende Wintersonne nur mit mässiger Kraft auf eine bereifte Wiese, so wandelt diese unter ihren Strahlen das Silberweiss des Reifes in Grün, das Schmelzwasser rinnt an den Hälmchen herab oder fällt in kleinen Tropfen zu Boden, dieser aber bewahrt seine Eiskrystalle, welche nur an einigen Stellen durch das von oben gekommene Schmelzwasser zu nierenförmigen Knötchen verdickt werden. Im kleinen erinnert dann die grüne Wiese auf grauschimmerndem Grund an die Gebirgswälder, über welche nach einer Rauchfrostnacht ein warmer Luftzug hinging, der die Kronen der Bäume vom Eisbehang befreite, so dass sie dunkel von den hellen noch bereiften Stämmen und Sträuchern sich abheben.

Die grosse Rauchfrostbildung habe ich nicht bei Temperaturen über — 5° stattfinden sehen, und fast immer scheint Nebel zu ihren Voraussetzungen zu gehören. Für alle Reifbildung auf freiem Felde ist der Wechsel bereifter und unbereifter Flächen sehr bezeichnend. Nie ist eine weite Fläche ganz gleichförmig bereift. Dies gilt auch für die grossen Rauchfrostbildungen, welche ihre mächtigste Entwicklung unter dem Einflusse grosser atmosphärischer Feuchtigkeit erfahren. Ueberall, wo ein Lokalklima im engsten Sinne durch diese charakterisiert ist: in sumpfigen und moorigen Vertiefungen, an Fluss- und Seerändern, in Thalhintergründen, die reich an Quellen oder Firnflecken, zeichnet sich die Reifbildung durch die Grösse der einzelnen Krystalle wie durch die Massenhaftigkeit der ganzen Erscheinung, zugleich aber durch die verschiedene Stärke der Entwicklung auf engem Raume aus. Man findet z. B. an demselben Busche Reifkrystalle von 1 cm in 1 m,

von 2,5 cm in 3 m Höhe. Man findet sie grösser auf dem in Freien liegenden Schnee entwickelt als im Walde, wo sie unter den Bäumen, ebenso wie unter Felsen fehlen. Um so reichlicher sitzen sie an den Kanten und Ecken der Felsen, den Tannennadeln, aber meist nur auf einer Seite, und im kleinen an den Knoten der Halme, den scharfen Rändern des Grases, den Rippen der Blätter. Hier findet man sie immer wieder. Schnee empfängt eine eigentümliche Färbung durch Rauchfrost. Der trockene federige oder flaumige Ton über frischem Schnee setzt sich aus den Millionen von Schatten der hervorragenden Schneeteilchen zusammen und ist daher am meisten ausgesprochen auf Schneefeldern mit Rauchfrost. Die Ansicht Aitkens u. a.[1]), dass die Taubildung ihre Feuchtigkeit zum grössten Teil aus dem Erdboden, auch aus Pflanzenorganen beziehe, widerlegt sich am besten gerade durch die Beobachtung über die so merkwürdig bestimmten Stellen des Reifansatzes.

### 5. Rauchfrost.

Man hat diesen grosskrystallinischen Reif nicht einfach als Tau in fester Form aufzufassen. Reif bildet sich häufig, besonders im Winter, als Rauchfrost, unter hohem Luftdruck, bei Nebel und feuchtigkeitsgesättigter Luft, also unter anderen Bedingungen als Tau, wesentlich weil die Dampfspannung über einer Eisfläche gleicher Temperatur geringer ist als über einer Wasserfläche. Ausstrahlung und Reifbildung lassen dann die Dampfspannung unmittelbar über dem Boden noch geringer werden. Luft, welche für eine Wasserfläche gesättigt ist, ist übersättigt für eine Eisfläche. Eine nebelerfüllte Luft gegen eine Eisfläche, z. B. ein Schneefeld, getrieben, setzt am stärksten Eis d. h. Reif ab an denjenigen Stellen, welche sie zuerst berührt. Das Eis wächst in der Richtung, aus welcher der Wind kommt. In einem bereiften Tannenwald sind die Bäume am Rande dichter bereift als diejenigen, welche im Inneren stehen, und im aufsteigenden Luftstrom wachsen die Eiskrystalle abwärts. Daher die phantastischen gebogenen Formen, die Nonnengestalten und dergl. des Brocken. Daher die Thatsache, dass im grossartigsten Maasse die Reifbildung stattfindet, wenn feuchte, nebelige Luft über einem Schnee- oder Firnfeld lagert und langsam die Temperatur über demselben sinkt. Die wundervollen Rauchfrostbildungen, welche unsere Wälder und Wiesen über Nacht in funkelnde Krystallgärten verwandeln, finden also nicht in klaren Nächten statt, wie sie der Taubildung günstig sein würden, sondern unter einer Nebeldecke, welche schwindet, wenn das Werk vollendet ist[2]). Auch die norwegischen Gebirge kennen die sonnige Wärme stiller Wintertage in der Höhe. wenn unten im Fjord der Nebel als „Frostrauch“ wallt.

Die Rauchfrostbildung ist also vom Nebel abhängig, dieser aber hängt bezüglich Verbreitung und Häufigkeit wieder von der Gestalt des Bodens ab. Die Gipfel sind häufiger nebelfrei als die Thäler, wie

---

[1]) Quart. Journ. R. Meteorol. Soc. 1885, S. 256.

[2]) Vgl. die Untersuchungen John Aitkens über Reifbildung in Proc. R. Soc. of Edinburgh V, XIV, S. 121.

im allgemeinen die Winter im Gebirge heiterer, die Sommer trüber sind als in nachbarlichen tiefer gelegenen Gegenden. Es ist z. B. die Bewölkung auf dem S. Bernhard (2478 m) im Winter viel geringer als in Genf. Der Obirgipfel hatte im November 1883 nahezu eine dreimal grössere Summe vom Sonnenschein als das nahe Klagenfurt. Letzteres hatte nie Sonne, wenn jener keine hatte, wogegen der Obir an drei Tagen, die dort trüb waren, vollkommen heiteres Wetter aufwies [1]). Nach der Grösse der Eiskrystalle gemessen, war am 5. Januar 1885 der Rauchfrost im oberen Mangfallthale zehnmal stärker gewesen als auf dem Gipfel des nahen Wendelstein. Auf dem Brocken fand ich am 3. Januar 1889 die Rauchfrostkrystalle nirgends so gross, wie auf den Wiesen bei Schierke, wo sie 5 cm erreichten; sie mochten vielmehr am letzteren Orte dreimal so gross sein als auf dem Brocken. Da in ganz Deutschland die Nebel am häufigsten (in Borkum 45, in Breslau 41 %) im Winter, ist die Rauchfrostbildung in hohem Maasse begünstigt und vielleicht am meisten auf niedrigeren Bergen. Auf dem Inselsberg (Thüringerwald, 915 m) wurden 1883 83 Rauchfrosttage notiert: Dezember 18, Februar 16, Januar und November 13, März 12, April 8, Mai 2, Oktober 1 [2]).

Hausmann ist der erste, der diese Eiskrystallbildung einer genaueren Betrachtung gewürdigt hat. Er erzählt in einer Fussnote zu seiner Uebertragung der Wahlenbergschen „Berichte über Messungen und Beobachtungen zur Bestimmung der Höhe und Temperatur der Lappländischen Alpen“ [3]), dass er häufig, namentlich aber im Harz, auf lockerem, nicht ausgezeichnet krystallinischem Schnee, mittags bei Sonnenschein, wenn die Temperatur der Luft auf 1—2 ° R. steigt, „kleinere und grössere, ja wohl faustgrosse Drusen der schönsten, auf verschiedene Weise zusammengruppierten Schneekrystalle — reguläre sechsseitige Tafeln, nicht selten von 1 Zoll und darüber im Durchmesser — gesehen habe, welche aber wieder verschwinden, sobald die Temperatur der Luft unter den Gefrierpunkt zurücksinkt.“ Das Verschwinden bedeutet natürlich hier nichts anderes als das Zurücktreten in den Schatten bei sinkender Sonne, welches ein Verschwinden in dem allgemeinen Weiss der Schneedecke ist. Im schneeerfüllten Hintergrunde der Gletscherhöhle von Arolla fand Forel die Wände mit Eiskrystallen bedeckt, welche als Ergebnis der Sublimation von Wasserdampf anzusehen sind. Weder Forel noch andere Forscher, welche Kenntnis von diesen hohlen sechsseitigen Pyramiden nahmen [4]), die wie aus einzelnen hexagonal gestellten und nach der Spitze zu rasch abnehmenden Lamellen gebildet zu sein schienen und deren Grösse von kleinen Formaten bis 2—3 cm Durchmesser anstiegen, hatten ähnliches bisher gesehen. Ein Beweis, wie wenig das häufige Vorkommen dieser Form von Rauchfrost — denn damit haben wie es offenbar hier zu thun — auf den Schneeflächen der Berge bisher Beobachtung gefunden hat. Die vierseitigen Pyramiden,

[1]) Perntner in der Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XIX, S. 335.
[2]) Assmann, Das Wetter 1884, März.
[3]) (1812) S. 12.
[4]) Siehe die Abbild. in Forels Études glaciaires II. Arch. Sc. phys. et nat. XVII, S. 496—497.

von denen Forel spricht, sind wohl als Trümmer oder gestörte Gebilde aufzufassen.

Das Körnigwerden des Schnees bei starkem Frost („nach starken Frostnächten" wird aus Schäferhof sehr treffend betont), wird sehr allgemein beobachtet, die Thatsache aber, dass dies auf Rauchreifbildung beruht, übersehen, sondern die Veränderung vielmehr, wie es fast allgemein geschieht, als auf einer inneren Umwandlung des Schnees beruhend angesehen. Reifbildung auf dem Schnee wird nur aus Baumschule (Rappoltsweiler) besonders hervorgehoben. Die „einer Seefläche bei Wind„ verglichene wellige Oberfläche des auf ausgedehnteren Ebenen, besonders Plateaus, liegenden Schnees wird merkwürdigerweise von allen Beobachtern auf Windwirkung zurückgeführt. Aus Oberhain werden aber ganz richtig die „muldenförmigen Vertiefungen mit zackigen Rändern" in der Schneeoberfläche beschrieben.

Siegmar Lenz hat die Einwirkung des Reifes oder Rauchfrostes auf den Schnee des Thüringer Waldes beachtet. Er gibt darüber folgende Auskunft: „Vor etwa 30 Jahren behängte ein Reif besonders oberhalb 400—500 m den Wald der Nordseite so dicht, dass 12 m hohes Stangenholz in 1½—2 m Höhe des Stammes gebrochen war und die Masse der gestürzten Stämme den Verkehr erschwerte. Auch der Wipfelbruch war gewaltig. An der Nordseite des Inselsberges lagen die jungen Fichten unter einer sie vollständig verhüllenden Decke von Reif, unter der einzelne sonderbare Gestalten wie riesige Bärenköpfe, Storchschnäbel u. dgl. hervorragten. Die Buchenbüsche glichen weissen Felsgruppen und erinnerten an die scharfgeschnittenen Felspartien im Rotliegenden der Wartburg. Die Aeste starker Buchen hingen wie diejenigen der Trauerweiden, schlankere Stämme standen umgebogen. Nasser Schnee, wie er Anfang Dezember fiel, vermag sehr beträchtlichen Bruch im Nadelwald herbeizuführen, natürlich greift er aber Laubholz nicht an." Das Körnigwerden des Schnees, wenn auf Tauwetter Frost folgt, das „Erharschen" der letzten ganz durchtränkten, in schattigen Lagen zu Eis werdenden und lange vorher verfirnten Reste wird überall wahrgenommen, aber die Beteiligung der Reifbildung am Körnigwerden des Schnees wird übersehen. Folgt harter Frost rasch auf Tauwetter, so bildet sich zum Schaden des Wildes eine Eiskruste an der Oberfläche.

### 6. Die Nebelregion.

Der Höhengürtel, „wo Wolken halt machen im Vorbeigehen, um zu ruh'n" (Byron), ist für die Schneeverhältnisse, wie wir sehen, von wesentlichem Belang. Feuchtigkeit hält und fördert Kälte. Das Herabsteigen der Firngrenze und der Vegetationsgrenzen an den niederschlagsreichen Gebirgshängen ist ebensowohl eine Folge davon, als von den ursprünglich reichlicher fallenden Niederschlägen. In allen Hochgebirgen finden die zahlreichsten Nebel- und Wolkenbildungen in nicht allzu grossen Höhen statt. Simony bestimmte sie am Dachstein im Januar 1847 zu 1600—2100 m [1]), was der allgemein gehaltenen Angabe, dass sie in der Regel nicht viel tiefer als circa 100 m unter die Kämme herabragen, nicht widersprechen würde. Natürlich ist ihr Herabragen lokal bedingt, aber sie steigen in den Thälern tiefer herab, als an den Abhängen und den Graten. Gerade in den schneereichen Thalhintergründen liegen sie am längsten und dichtesten. Die „Nebelhauben" unserer Mittelgebirgsgipfel gehören ebenfalls zu den konservierenden Erscheinungen. 1881—1882 beobachtete man auf der Schneekoppe 262, 1882—1883 auf dem Schneeberg 241 Nebeltage; von letzteren entfielen 131, also 54 % auf die 6 eigentlichen Schneemonate Oktober—

[1]) Haidingers Berichte II, S. 303.

März. Wenn man die Signatur „Nebel" in den täglich dreimaligen Beobachtungszeiten aufsucht, ergibt sich, dass auf dem Schneeberg in 42 % der Zeit Nebel herrschte [1]). Auf dem Brocken ist diese Zahl zu 41 bestimmt worden.

### 7. Einfluss des Reifes auf die Schneedecke.

Welchen Einfluss die Reifbildung auf die Vereisung des Schnees ausübe, hat man nie zu fragen sich unternommen. Und doch ist dieselbe weitverbreitet und wirksam, besonders auch, weil die Krystalle des Rauchfrostes dichter sind als diejenigen des Schnees. Wenn einfacher Schnee nach mehrtägigem Liegen ein spez. Gewicht von durchschnittlich 0,2—0,3 aufweist, ist er dort, wo Reifkrystalle auf ihm abgesetzt wurden, wohl um die Hälfte dichter, als wo solche fehlen. Es ist besonders dem Gebirgsschnee gegenüber ganz falsch, die Verdichtung nur in der Schmelzarbeit zu suchen. „Die Fläche des krustigen Schnees, in Firn sich wandelnd, ist so wunderbar zernagt, besäult und beblumt, dass ein reiches Blumenfeld kaum grössere Mannigfaltigkeit aufzuweisen hätte" [2]). Der „krustige Schnee" Hugis verdankt seine Entstehung grösstenteils der Reifbildung. In letzter Instanz ist ihr Einfluss in der Verdichtung der Schnee- oder Firnlager zu suchen.

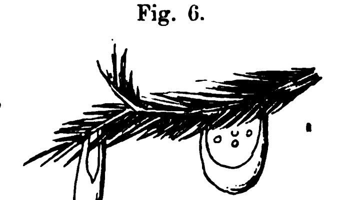
Alle Eisbildungen im Schnee oder auf dem Schnee bereiten die Verdichtung des Schnees und damit die Firnbildung vor. Nicht ohne Interesse sind in dieser Beziehung alle jene Stellen, wo durch Tropfwasser an überhängenden Wänden oder Schneewächten Eiszapfen entstehen, von denen zahlreiche Bruchstücke und endlich sie selbst zusammen mit dem Tropfwasser auf und in den Schnee herabfallen und diesen grossenteils in Eis verwandeln, hauptsächlich aber an der Oberfläche eine Vereisung erzeugen, welche oft derartige Stellen ganz ungangbar macht. Kleinere Eiswände können auf diese Art leicht entstehen. Und die gefrorenen Wasserfälle, die orgelpfeifenartigen Vereinigungen von Eiszapfen, die vom Tropfwasser schmelzenden Schnees gebildeten Stalaktitenmauern sind keine Seltenheiten, sondern gehören zu den charakteristischen Erscheinungen der Winterlandschaft in unseren Mittelgebirgen, ebenso wie zu den ernsthaftesten Hindernissen der Bergsteiger in den Alpen. Am wirksamsten wird jedoch durch seine Masse in dieser Richtung immer der Rauchfrost sein. Professor Wilhelm in Ungarisch-Altenburg hat Untersuchungen über die Wassermengen angestellt, welche durch ihn dem Boden zugeführt werden. Er erhielt in verschiedenen Fällen 0,36—0,86 P. L., indem er den an Sträuchern angesetzten Reif auf der Bodenfläche verteilt und geschmolzen dachte [3]).

Aber im Gebirge verdicken sich diese Eisniederschläge ganz anders. Auf dem Brocken wie auf der Schneekoppe sind die Eisstücke stengeligröhrigen Gefüges, welche der Rauchfrost an der Seite des Windanfalles bis zu Halbmeterdicke ablagert, eine bekannte Erscheinung, deren den

[1]) Dritter Jahresbericht des Gebirgsvereins der Grafschaft Glatz. Glatz (1884).
[2]) Hugi, Naturw. Alpenreise 1830, S. 232.
[3]) Oesterr. Zeitschr. f. Meteorol. II, S. 126.

Boden bedeckende Trümmerstücke von einem Eistreiben in der Luft erzählen, das Blitzableiter in Windfahnen verwandelt und abdreht. Ass-

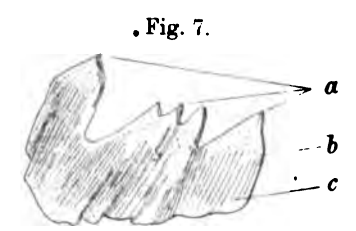
Fig. 6.



Wassertropfen in Eisschale. Nach Rauchfrost, Nebel und Tauwetter zu Boden fallend. N. G.

mann mass im Januar 1885 auf dem Brocken eine verreifte Telegraphenstange von 2,90 m Durchmesser und einen Eisenstab von 3 cm Dicke

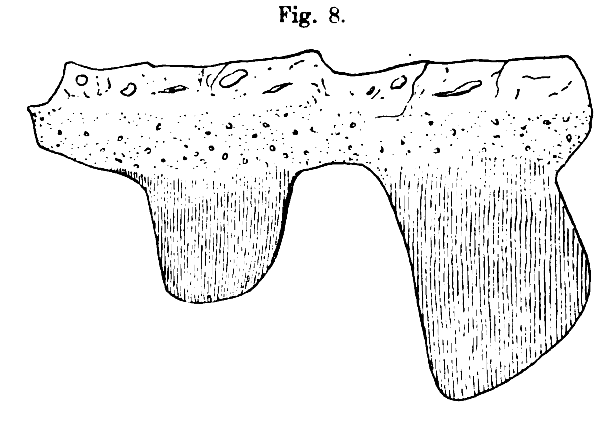
Fig. 7.




Ein Stück Rauchreif, von einem Fichtenzweige abgeschmolzen. N. G.
a Vereiste Ansatzstelle.
b Luftbläschen.
c Blätterige Struktur.

auf dem Brockenturm, welcher sich in einen Eisklotz von 4 m Länge. 2,5 m Höhe und 2 m Dicke verwandelt hatte [1]).

Fig. 8.



Eiszapfen an Fichtenzweigen mit parallelen Luftfäden, aus Schneesulz mit vielen Luftbläschen entstanden. N. G.

[1]) Das Wetter 1886, S. 28.

Ich weiss nicht, ob schon darauf hingewiesen ist, in wie erheblichem Maasse das treibende Eis unserer Flüsse durch Rauchfroständer vergrössert wird. Die tellerförmig am Saume erhöhten, kreisrund abgedrehten Eisschollen sind immer zum Teil Rauchfrostgebilde, deren Entstehung bei der grossen Feuchtigkeit der dem Wasser zunächst liegenden Luftschichten ein notwendiger Vorgang ist.

Eine besondere Beachtung verlangen auch die eigentümlichen Formen des Eises, welche als kleine Eiszapfen an schneebedeckten Aesten und Zweigen sich bilden. Ein Teil derselben führt auf die raschere, durch Verdunstungskälte bewirkte Erkaltung des an der Aussenseite gefrierenden Wassers zurück und gelangt zur deutlichsten Ausprägung in den hohlen Eistropfen, welche bei scheidender Sonne und heraufziehender Nachtkühle an der Unterseite reifbelegter Zweige sich zu Millionen bilden. Nur durch das Wassertröpfchen der Ausfüllung am Zweige festgehalten, regnen sie beim leisesten Windstoss wie ein Schauer von Krystallperlen herab und erreichen den Boden mit leisem Klang. Auch die Rauchfrostkrystalle der Baumzweige schmelzen immer an der Stelle ab, wo sie der braunen Rinde oder der dunkelgrünen Nadel ansitzen; diese Stelle verdichtet sich durch den Schmelzprozess, wird zu Eis und bricht dann ab (s. Fig. 6—8).

Wenn das, was den Schnee verdichtet, ihn auf dem Wege zur Firnbildung einen Schritt weiterführt, ist endlich auch die Zufuhr von dichteren Eisformen in Form des Hagels nicht zu übersehen. Charpentier spricht in diesem Sinne von Hagelfällen „d'une abondance extrême", die er in den Pyrenäen bei 2200 m und bei Bex in 1900 m beobachtete [1]). Niemand wird bezweifeln, dass besonders wo Hagel eine so häufige Erscheinung, wie in dem gewitterreichen Island, er zur Verfirnung beitragen müsse. Das ist eine weitere Erwägung, welche der Anschauung, dass Firnfelder tropischer Berge „Hagelfelder" sein könnten, eine Berechtigung gibt, die allerdings nur beschränkt sein kann.

---

[1]) Essai sur les glaciers 1840, S. 2.

# VII. Umformung des Schnees.

### 1. Verdichtungserscheinungen.

Die Schmelzung, welche die beginnende Firnbildung aus lockerem Schnee bezeichnet, ist natürlicherweise von einem Fallen in der Senkrechten, und auf geneigter Unterlage von einer Verschiebung nach vorn oder unten begleitet. Die schwereren Wasserteilchen sinken durch den lockeren Schnee und sammeln sich in tieferen Schichten, wenn die Schneedecke mächtig genug, um sie nicht sogleich zu Boden gelangen zu lassen. Je lockerer der Schnee, desto leichter dringt die Luft in seine Poren ein, desto rascher erfolgt die Verdichtung. Das erste Ergebnis ist also eine Uebereinanderlagerung verschieden schwerer Massen, das zweite ein Hinsinken der schwereren Teile nach den durch die Unterlage bestimmten Stellen von tieferer Lage. Jene führt zu Schichtung, diese zu Ortsbewegungen, beide Arten von Bewegung haben aber zugleich Formveränderungen im Gefolge, welche wir nun betrachten wollen, soweit sie an der Oberfläche zum Ausdruck gelangen.

In jedem Winter treten Tauperioden ein, in denen nach dem landesüblichen Ausspruch „der Schnee sich setzt". Wenn, wie das nicht selten vorkommt, in Höhen von 1000—2000 m die Wärme heller Wintertage am Mittag auf 8° im Schatten und 15° in der Sonne sich hebt (kann doch die Temperatur in der Sonne bei 45° Sonnenhöhe nahezu das Dreifache der Temperatur im Schatten erreichen [1]), schwindet der Schnee, wo er in dünner Schicht oder in steiler Lage sich befand, und sinkt zusammen, wo er tief und nicht allzu geneigt liegt. Aber dieses Zusammensinken geschieht nicht gleichmässig und einförmig, sondern in einer so ungleichmässigen Weise, dass gerade darin der Hauptgrund der oft so eigentümlich variierenden Oberflächenformen des Schnees zu suchen ist. Je lockerer der Schnee, um so leichter treten zunächst beim Tauen flache Einsenkungen auf, welche bald durch kreisförmige, bald durch längsverlaufende Kämme voneinander getrennt sind und der ganzen Oberfläche einen undulierenden Charakter verleihen. Sie treten

[1]) Vgl. Ragonas' Tabelle in Meteorol. Zeitschr. 1886, S. 128.

ausserordentlich klar auf einer ungebrochenen Schneefläche auf, wie sie z. B. den hochgelegenen Spitzingsee den grösseren Teil des Winters hindurch bedeckt. Aus der Entfernung sieht bei Tauwetter eine solche Fläche wie dicht punktiert aus, und diese Erscheinung beweist auch, dass die Unebenheiten des Bodens ursprünglich nichts mit derselben zu thun haben. Wohl aber bewirkt eine stärkere Neigung des Bodens eine reihenförmige Anordnuug dieser flachen Einsenkungen, indem die Seitenränder teilweis zu Linien leichter Erhebung verschmelzen, wobei gleichzeitig die Quererhebungen oder Zwischenwände geringer werden. Je steiler die Abhänge, desto ausgesprochener ist die Parallelrichtung dieser dergestalt furchenartig erscheinenden Einsenkungen von der Höhe zur Tiefe. In Gebirgsrunsen konvergieren sie. Folgen wellenförmige Abhänge terrassenförmig aufeinander, so zeigen ihre steileren Abhänge diese Furchung ausgeprägter als die sanfteren. Ist der Schnee dichter geworden, so gleichen sich auch diese Unebenheiten mehr aus und die bis in den Sommer liegenden Felder, deren Firn bis 0,5 spez. Gew. besitzt, zeigen nur noch flache Vertiefungen, die ein Netz ganz flacher, nicht mehr kammförmiger Höhen voneinander trennt. Aber in deren Fortbildung macht sich dann schon ein anderer Faktor geltend: die ungleich liegende, durch den Schmelzprozess an bestimmten Stellen verdichtete Staubdecke. Von dieser hernach.

An die Unebenheiten, welche der Wind hervorbrachte, schliessen diese Folgen der Abschmelzung sich so eng an, dass beide zuletzt nicht mehr zu trennen sind. Naturgemäss sind die Windformen häufiger in den Höhen bei trockenem Schnee und vielbewegter Luft, während die Schmelzformen mehr den tiefen Lagen angehören. Aber ebenso sicher ist es, dass die letzteren ihrem Wesen nach überhaupt häufiger sein müssen als die ersteren. Denn jedes Schneefeld, auch das höchstgelegene, wird in gewissem Maasse von der Schmelzung beeinflusst. Der oberflächlichen Beobachtung scheint aber der Wind, den sie beim Schneetreiben sieht und fühlt, mächtiger zu sein, als die langsam und in der Tiefe arbeitende Schmelzung. Leicht mögen mit Rippelungen des Schnees die auf geneigter Ebene sich reihenförmig ordnenden Folgen des „Setzens" des Schnees bei Tauwetter verwechselt werden. Die von Albert Heim beschriebenen Wellenlinien auf dem Firn des Galenstocks, welche durch Kreuzung unter 60° rhombenförmig umgrenzte Miniaturbecken von 2—3 cm Diagonale hervorbrachten [1]), erinnern allzusehr an eine Erscheinung, welche bei raschem Tauen im Schnee regelmässig auftritt. Es ist schwer einzusehen, wie die vorhandenen Rippellinien nicht von dem unter 60° auf sie fallenden Wind vernichtet werden mussten, während gerade diese Reihen von Senkungen gleicher Grösse, welche durch erhobene Ränder getrennt werden, so sehr an die Wirkungen der Schmelzung erinnern.

Sicher ist es, dass wo die Schmelzung innere Ungleichheiten in einer Schneelage hervorruft, der Wind, wenn er heftig auftritt, sich ihrer bemächtigt und nach den Gesetzen des „Sand-blast" sehr tiefe Unebenheiten hervorbringt. Man vergleiche S. 197 [93] und Abbildung 4.

---

[1]) Poggendorffs Annalen. Ergänzungsband V, 1871. S. 63, u. Abbildung Taf. I. Fig. 17.

Die oben besprochenen Wirkungen der Bereifung sind in diesem Zusammenhange gleichfalls wirksam, indem sie kleine Unebenheiten verstärken und befestigen. Die noch mild zu nennenden Unebenheiten steigern sich so durch das Eingreifen einiger Faktoren bis ins Groteske. Die Entwässerung der Schneeoberfläche durch Tauen und Versickern schreitet immer weiter. Es verändert sich schon frischgefallener Schnee bei jeder Lufttemperatur, sobald die Sonne auf ihn wirkt, in der Weise, dass die einzelnen Flocken und Krystalle von den kleinsten Teilen anfangend zusammenschmelzen, wodurch die Oberfläche immer poröser, gewissermassen schwammig und zerfressen wird. Noch ehe diese Beschaffenheit sich dem Ueberblick zu erkennen gibt, erscheint die Farbe einer solchen Schneefläche verändert, indem das reine glitzernde Weiss in einen graulichen Ton sich umsetzt, die an den Kontrast der ins Weisslichgraue stechenden Farbe des Firn zum Bläulichen des trockenen staubartigen Schnees erinnert [1]). Indem immer mehr Schnee aus den höhern Schichten wegschmilzt und versickert, bleibt in den letzteren zuletzt nur noch ein Gerüst von stärkeren Eisteilen stehen und vor allem bleibt eine papierdünne Schicht der kälteren Oberfläche übrig, die aus blasigem und löcherigem Eis besteht, und oft erhält sich diese noch lange, nachdem Schmelz- und Verdunstungsprozesse, vielleicht auch der Wind, alles darunter Liegende fortgenommen. Um die Bildung dieser Eisdecke zu verstehen, muss man an den Reif denken, welcher sich auf den kalten Flächen der Schneelager in besonderer Stärke absetzt und dabei nach seiner Gewohnheit die geringsten Unebenheiten bevorzugt. Reifnadeln überbrücken die kleinen Klüfte, welche die Schmelzarbeit in der Schneefläche bewirkt. Ueber Wasser, welches mit Unterbrechungen auf den Gletschern und grösseren Firnflecken fliesst, bildet sich Eis in dünnen Platten, welche aus einem zierlichen Gitterwerk flacher Nadeln sich zusammenfügen. Ihre Entstehung findet nur zum Teil im Wasser, zum Teil in der Luft durch unmittelbares Festwerden des Wasserdampfes statt.

Herr Gymnasialprofessor Damian in Trient beobachtete die charakteristische Wellenform des Schnees mit ganz flachen Einsenkungen. Wo die Neigung der Gehänge eine grössere ist, ziehen sich über die ganze Fläche parallele Rippen mit dazwischenliegenden Mulden nach Art der Kanellierung bei jonischen Säulen. Sehr schön beobachtete er dies auf den Prati di Bondone. Ganz ebene Schneeflächen zeigten die mit Eis bedeckten zwei Seen von Pinè. Im Frühjahr sieht man auch hier die ganze Oberfläche des Schnees mit einer dünnen Eiskruste überzogen, die manchmal nur durch schwache Stützen mit dem darunter liegenden Schnee oder auch mit dem „aperen" Boden zusammenhängt. Diese Eiskruste mag es auch sein, welche den Schneeflächen auf der Sconuppia und Marzola im Frühjahr den blendenden Glanz und ein Ansehen gibt, als ob die genannten Höhen mit dem reinsten Gletschereis bedeckt wären. — Ganz treffend ist auch die Beschreibung einer roten Schneeoberfläche im Lienz-Villacher Gebirgszug an den Abhängen zur Gail. Es bildeten sich runde Gruben von 2 dcm Durchmesser, welche untereinander durch Maschen von circa 1 dcm Breite verbunden waren. In den Gruben war der Schnee ziegelrot, in den Maschen matter [2]).

[1]) Der trockene, staubartige Schnee ist blauer als der Firn, dessen Farbe mehr ins Weissgraue sticht. Collomb im Bull. Soc. Géol., France 2e Sér. Bd. 2. S. 396.

[2]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XI, S. 188.

### 2. Schichtung.

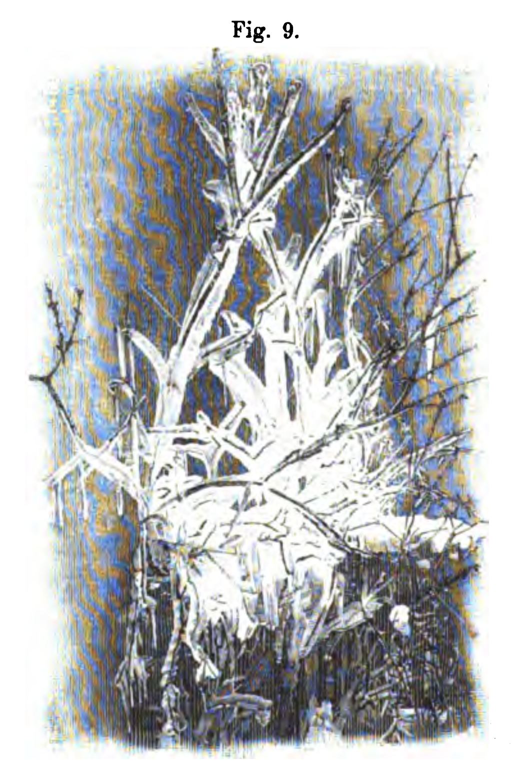
Die Schichtung des Schnees ist in der Regel nicht, wie allgemein angenommen wird, eine Folge der Auflagerung neuer lockerer Schneemassen auf ältere schon dichter gewordene durch zeitlich weit auseinanderliegende Schneefälle, sondern wird vielmehr am häufigsten durch das Tauen des Schnees erzeugt. Wenn dieses die Hauptursache, so wirkt daneben auch die Verschiedenzeitigkeit des Schneefalles und endlich rufen Dichtigkeitsunterschiede den Anschein von Schichtung hervor, so dass wir also eigentlich drei wirkende Ursachen beisammen haben. Zuerst die Schmelzung. Das an der Oberfläche abschmelzende Wasser sickert in die Tiefe, wie von einem Schwamme aufgesogen, und wird dadurch die Ursache von weit auseinandergehenden Dichtigkeiten in einer und derselben Schneelage. Das Maass des Einsickerns hängt von der Dauer des Schmelzprozesses und der Menge des von demselben gelieferten Wassers ab. Unterbricht diesen z. B. die Nacht, so erhärtet nun im Frost die wässerig gewordene tiefere Schicht und bildet am nächsten Tag ein Hindernis für das Durchsickern des Produktes der erneuten Schmelzung. Geht die Schmelzung weiter, so sinkt die lockerere, manchmal von Höhlungen löcherig durchsetzte Schicht, welche unter dieser dichteren liegt, ebenfalls ein und dann mag eine klaffende Horizontalspalte die Schichtung erst recht offenkundig machen. In jedem Schneeprofil beobachtet man die so entstehenden verschiedenen Schichten, welche nicht alle gleich weit vorspringen. Aehnliche Spaltenbildungen in kleinem Maassstab ruft übrigens auch bei überhängenden oder nicht vollständig auf der Unterlage aufruhenden Schneelagern der Zug der schwereren tieferen Schichten hervor, in denen einzelne Stellen sich sackartig mit Schmelzwasser anfüllen, welches bei leichter Berührung wie aus einem übervollen Schwamme hervortritt. Hiermit hängt auch die Bildung der sogenannten Schneeguirlanden zusammen, welche beim Schmelzen des auf Aesten locker und hoch liegenden Schnees dadurch entstehen, dass der mittlere Teil der Schneelage herabsinkt, ohne die Verbindung mit seinen Endabschnitten zu verlieren [1]) (s. Fig. 9).

Die Schichtung wird besonders deutlich, wenn mit der Schmelzung das Gefrieren wechselte, wobei an den Stellen, wo die äussere Luft freien Zutritt hat, die Reste des Schnees mit dem anhängenden Wasser zusammen und häufig noch unter Mitwirkung der Reifbildung dünne Eisplättchen bilden, welche durch Löcher, zahlreiche Luftblasen und Reste der Eisnadeln auffallen. Sie markieren natürlich doppelt deutlich die Schichtung, da sie nicht bloss an der Oberfläche, sondern auch an den Vorsprüngen des Profiles und in allen grösseren Hohlräumen des löcherig gewordenen Schnees sich bilden. Bänder und Fleckenreihen grauen Eises sind in Firnflecken grösserer Mächtigkeit immer

[1]) Vgl. Hellmann in der Meteorol. Zeitschr. 1889, S. 120. Auch Assmann hat diese Schnee- (vielmehr Firn-) Guirlanden beschrieben; er sah welche von 1 m Länge der Bogensehne, die durch den schneefrei gewordenen Ast dargestellt wird. Das Wetter VI, S. 132.

vorhanden. In diesem grauen Eis kommt oft nur auf 1 □Centimeter eine Luftblase, während der Eisfuss voll davon ist. Sie kommen in diesem als Luftfäden bis 50 auf der Länge eines Centimeters vor. Wer öfter steile Firnflecken zu überschreiten hatte, kennt die Gefahr, welche diese in irgend einer Tiefe stets vorhandenen Eisplatten (s. Fig. 10) dem Tritte bereiten. In grösseren Firnlagern wachsen dieselben zu breiteren Schichten an und erinnern dann an jenen Wechsel blauer und weisser Eisbänder im Gletscher, der zuerst 1820 von Zumstein bemerkt wurde, als er die Nacht in einer Gletscherspalte nicht weit vom Gipfel des Monte Rosa zubrachte [1]). Bis in die neueste Zeit hat diese „Blaubänderung" des Gletschereises sehr verschiedenartige und verschiedenwertige Erklärungen gefunden. Die Frage an sich liegt uns ja ferne,

Fig. 9.



Schneeguirlanden.

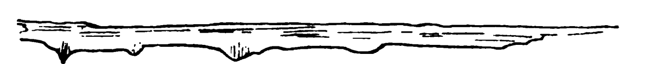
aber die Analogie dieser Erscheinung mit den eben besprochenen Eisplatten in den Firnflecken soll hervorgehoben werden. Und da möchte in erster Linie zu erinnern sein, wie gegen David Forbes' Theorie der Bildung der blauen Bänder im Gletschereis durch Infiltration innerer Spalten schon Charles Martins mit Scharfsinn die Verhältnisse der kleinen Gletscher ohne Firnfeld verwertete, indem er überzeugend nachwies,

[1]) Welden, Der Monte Rosa S. 129.

dass hier von den infiltrierten Bewegungsspalten, die Forbes voraussetzte, keine Rede sein könne [1]), dass vielmehr von vornherein Unterschiede der Dichtigkeit im Firn hervorgerufen werden durch verschiedenes Maass der Infiltration der Firnschichten und zwar der Infiltration im horizontalen Sinn. Seine Erklärung fusst auf denselben Thatsachen, welche wir für die Eisplattenbildung im Firnfleck vorhin anführten.

Diese Erscheinungen sind in unserem Klima viel mächtiger als die Verschiedenzeitigkeit der Schneefälle. In der Regel liegt eine Schneeschicht nicht lange, ohne dass die Schmelzung beginnt, und dieselbe wiederholt sich bei hellem Wetter jeden Mittag im tiefsten Winter und noch in Höhen von mehr als 2000 m. Collomb hat schon vor nun 40 Jahren in seinen so genauen, liebevollen Beobachtungen der Schneeverhältnisse in den Vogesen die Schichtung des Firns auf partielles Eindringen des Schmelzwassers zurückgeführt. So wenigstens verstehe ich einen Satz [2]),

Fig. 10.



Eislamelle in einem Firngewölbe.

der auf die Schichtung der Uebergangsprodukte von Schnee zu dichtem Eis Bezug hat. Wenn man dennoch in der Schichtung stets nur die Folge der Verschiedenzeitigkeit der Schneefälle und der zwischen ihnen eingeschobenen Tauperioden hat sehen wollen oder auch selbst nur der Verschiedenheit der Jahrgänge, so mag dieses einen Grund mit darin haben, dass Collomb öfter die Firnschichtung mit der Aufeinanderfolge Schnee, Firn, Firneis, Blaseneis, Eis [3]) verwechselte, was insofern begreiflich, als bei der Schmelzung, welche diese Uebergänge schafft, Anschein von Schichtung so leicht entsteht. Er hebt übrigens selbst hervor, dass der Uebergang von Blaseneis in Eis unmerklich, dagegen allerdings der von Firn in Firneis scharf markiert sei.

Durch lockeren Schnee sickert das Schmelzwasser ausserordentlich leicht und rasch bis zu erheblicher Tiefe, wo es sich sammelnd eine sulzartige Masse und sehr leicht eine Eiskruste bildet. Sogar bei 8° Wärme kann man vermöge dieser Eisbildung die Schneehülle eines dünnen Zweiges als halboffene Röhre abheben. Je schwerdurchlässiger die Unterlage, desto leichter die Eisbildung. Die Schwerdurchlässigkeit der Unterlage haben die Schlagintweit in ihrer Bedeutung für die Gletscherbildung eingehend erörtert. Eines ihrer „Resultate“ lautet: Die zwei wesentlichen Bedingungen zur Gletscherbildung sind weite Mulden und eine wasserdichte Unterlage [4]). Die Porosität des Kalkes wird als einer der Gründe der Gletscherarmut der Kalkgebirge angegeben. Wie man über diese örtliche Anwendung auch denken möge, so

---

[1]) Bull. Soc. Géol. France, II[de] S. Bd. II, S. 246.
[2]) Bull. Soc. Géol. France, II[de] S. Bd. II, S. 398.
[3]) So z. B. in dem interessanten Bericht Sur certains mouvements observés dans les neiges des Vosges avant leur complète fusion. Comptes Rendus 1845. S. 345.
[4]) Untersuchungen zur physikalischen Geographie der Alpen 1850, S. 47.

ist sicher die Undurchlässigkeit des Bodens mit unter den Gründen zu nennen, welche die Verfirnung eines Schneelagers befördern. Im Zustand der Firnbrücke bewahrt sich der Firnfleck besser die Porosität. Man trifft mächtige Firnlager, in welchen keine andere Eisbildung als an den Schmelzstalaktiten zu beobachten ist, weil das Schmelzwasser die ganze Masse frei durchsickert, um an der Unterseite in tausend Tropfen und Strahlen dem Boden zuzufliessen. Dass die Eissohle der Firnflecke die Bodenwärme verhindert, zu den leichter schmelzbaren Bestandteilen durchzudringen, sei vorläufig nur berührt. In geringerem Maasse arbeitet auch an der Unterseite des Firnfleckes die Haarröhrchenkraft des wie ein Schwamm der Erde aufliegenden Schnees an der Bildung einer wasserreichen und zuletzt verfirnenden und teilweise vereisenden tiefsten Schicht. Schnee auf schlammigem feuchtem Boden saugt gefärbtes Wasser so weit auf, dass eine schmutzige Sohle und endlich ein Eisfuss sich bildet, unter welchem der Boden längere Zeit ungefroren bleibt.

Ueber die Erscheinungen bei der Schneeschmelze im März berichtet Herr Dr. Schurtz aus Schmiedeberg (Erzgebirge):

Im ersten Stadium des Schmelzens lassen sich drei Schichten unterscheiden: 1. Trockener poröser Schnee. Von der Sonnenwärme direkt angegriffen und zum Teil geschmolzen. Das Schmelzwasser wird von dieser Schicht nicht festgehalten, sondern sinkt tiefer. Diese oberste Schicht ist selten mehr als 1 cm stark. 2. Feuchter, dichter Schnee. Es ist diejenige Schicht, die das Schmelzwasser der oberen aufgenommen hat und selbst zu schmelzen beginnt. Sie ist, solange die erste Schicht noch existiert, gewöhnlich 2—3mal so dick als diese. 3. Unveränderter lockerer Schnee. Reicht bis zum Boden. Tritt während dieses Zustandes wieder Frost ein, so gefriert die zweite Schicht zu einer harten Kruste, während die erste sich nicht merklich ändert. Man findet dann also eine dünne Schicht lockeren Schnees über der Eiskruste, ohne dass eine Reifbildung vorliegt. Dauert der Schmelzprozess längere Zeit fort, so verschwindet die obere Schicht. Es entstehen zunächst zahlreiche kleine Einsenkungen in ihr, die bis zur zweiten Schicht hinabreichen und auch in diese eindringen. Die Oberfläche des Schnees wird uneben und bleibt es auch, nachdem die erste Schicht völlig verzehrt ist. War zwischen Schneefall und Schmelzung kein neuer Frost eingetreten, so schmilzt nun die zweite Schicht einfach ab, indem sie ihr Schmelzwasser in die dritte Schicht sinken lässt, die allmählich sich ganz voll Wasser saugt und endlich sich von der zweiten nicht mehr unterscheidet. War die zweite Schicht gefroren, so ist der Verlauf ein etwas anderer. Die Frostkruste schmilzt nicht gleichmässig ab, sondern es hinterbleibt nach längerer Einwirkung der Wärme eine zellige Eismasse, während der darunterliegende Schnee sich mit Feuchtigkeit tränkt. Die Porosität der Eismasse scheint darauf hinzudeuten, dass das Schmelzwasser die zweite Schicht nicht gleichmässig durchdringt, sondern dass mit Wasser gefüllte Kanälchen entstehen, die beim Gefrieren zu reinen Eisadern erstarren; und diese letzteren sind es jedenfalls, die beim weiteren Schmelzen noch längere Zeit widerstehen, während der eigentliche Schnee dazwischen verschwindet. Ganz besonders häufig zeigt die Oberfläche des Schnees an Abhängen diesen zelligen Eisüberzug, der nicht selten in wellenförmigen Streifen mit wirklichem Schnee abwechselt. Ist die zweite Schicht gefroren, während die oberste noch vorhanden ist, so wird bei erneutem Tauen erstere das Schmelzwasser der letzteren nicht aufnehmen können; die oberste Schicht wird also sich nunmehr voll Wasser saugen und einen feuchten Schneeüberzug auf der Eiskruste bilden, bis sie verschwindet.

Ueber ähnliche Erscheinungen schreibt Herr Gymnasialprofessor Damian in Trient: Im Garten meiner Wohnung zeigten sich am 15. Februar 1887 folgende Erscheinungen: Die Menge des Schnees betrug 35 cm, davon waren 16 cm alter Schnee und 19 cm Neuschnee vom 10. und 11. desselben Monats. Der Boden unter

der Schneedecke war nicht gefroren, während der schneefreie Boden mit Eis bedeckt und unterhalb desselben fest gefroren war. Am Grunde der ganzen Schneemenge lag eine wenig mächtige, aber ziemlich feste Schicht grobkörnigen Schnees, darauf folgte eine lockere, feinkörnige Schicht circa 6 cm mächtig. Auf dieser lagerte wieder eine grobkörnige, ungefähr 3 cm dicke Schichte, der eine neue mit fast gleichem Korn wie die vorherige, aber festere folgte (2—3 cm). Dann folgte erst der Neuschnee, der auch schon eine körnige Struktur angenommen hatte, nur waren die Körner kleiner und die Farbe des Neuschnees weisser als jene des alten. Aber auch im Neuschnee konnte man bei genauer Zusicht zwei verschiedene Schichten unterscheiden. Die obere, circa 3 cm dicke Schichte hatte ein gröberes Korn als die andere, und die Körner waren miteinander verbunden, so dass man den unteren Schnee herausnehmen konnte, ohne dass die Schichte eingebrochen wäre.

### 3. Spalten und Staublinien der Firnflecke.

Natürlich findet nicht bloss eine Lageänderung im vertikalen Sinne durch diese Bildung dichterer und lockerer, horizontal übereinanderliegender Schichten statt, sondern es treten auch Zugkräfte horizontal in Wirksamkeit, welche z. B. rasch schmelzenden Schnee von den Wänden des Gefässes, in welchem er sich befindet, abrücken, die ganze Masse nach dem Mittelpunkte hin sich zusammenziehen und nicht selten auch Spalten entstehen lassen. Diese Spalten werden aber in der Natur immer wieder durch die vorwaltend senkrechte Verlagerung verwischt. Erst die grosse Verbreitung des dunklen, grossenteils humösen Staubes auf Firnflecken und Gletschern und besonders auf den kleinen Uebergangsgebilden zwischen beiden lässt diese Ungleichheiten deutlicher hervortreten. Er bildet nicht bloss die querparallelen, die ausstrahlenden Linien- und Bändersysteme, sondern er verstärkt auch alle die noch geschlossenen und die verworfenen Spalten, indem er an ihnen sich sammelt. Die Schmelzung dort wie hier begünstigend, zeichnet er den oberflächlich ablaufenden Wässern kleine Kanäle, welche schon auf kleinen Gletschern von weniger als 1 □km sich bis zu mächtigen Schlünden ausweiten. Und dabei sind alle diese Linien nur die örtlich stärkere Ausprägung des über den Firnfleck oder Gletscher hin verteilten schwarzen Staubes, der demselben in der Gesamtheit die schwer definierbare silbergraue Farbe gibt.

Eine besondere Beachtung verdienen die eigentümlich scharfen lang hinziehenden Linien, welche, an Sprünge auf einem schneebedeckten Gletscher erinnernd, die Firnflecken durchsetzen. Sie kommen auf kleinen wie grössten Firnflecken und selbst in der Firndecke unaperer Gletscher vor. Mit den anderen Unebenheiten einer Firnfläche sind sie nicht zu verwechseln. Sie erscheinen in der Nähe des Randes, dessen Umrissen sie oft in mehrfacher Zahl, bis zu 8 hintereinander, im allgemeinen folgen, sie treten immer auf, wo ein Firnfleck starken Gefälles in langsameres Gefäll übergeht und im allgemeinen begegnet man ihnen da, wo der Firn „wegfällt“, also hauptsächlich auch in den oberen Teilen der geneigten Firnflecken. Taucht ein Fels nahe dem Rand auf, so umkreisen ihn diese Linien mit einer deutlichen Einbiegung. Oft gehen dieselben direkt auf den seitlichen Abfall über, wo sie als Einschnitt, als ob sie zwei Firnschichten trennen wollten, er-

scheinen. Oft sind sie nur angedeutet, indem eine leichte Lücke im Firn, welche nur aus der Entfernung bemerkt wird, ihre Ursache ist. Wird sie deutlicher, dann bildet sich an ihrem oberen Rand ein grober Firn, der denselben hervortreten lässt, oder in ihrem eigenen Verlauf erscheinen Lücken, die rosenkranzförmig nebeneinander liegen und offenbar durch Auseinanderrücken der Firnkörner entstanden sind. Am meisten trägt aber zur Hervorhebung dieser Linien die stärkere Ansammlung von Staub bei, welche unfehlbar immer in ihnen stattfindet, wenn sie einige Zeit bestanden haben. Im Anfang sammelt sich der Staub in der Spalte selbst, dann tritt er am stärksten an der unmittelbar über ihr sich erhebenden Stufe hervor, immer der Regel folgend, dass der Staub sich da ansammelt, wo die Abschmelzung am stärksten. Nach und nach bildet aus dem gröberen, mit mehr Wasser getränkten Firn sich ein Eisplättchen am Boden der Spaltlinie, das weit hinein zu verfolgen ist und unterhalb dessen der Firn wieder gerade so liegt, wie oberhalb. Unmittelbar über diesem Eisplättchen bildet bei der Abschmelzung sich eine Firnsulz. In weithin gleichartig zu verfolgenden Abständen übereinander sich bildend, zerlegen diese Eisplättchen eine Firnmasse in Schichten, von denen man glauben möchte, dass sie ganz verschiedenzeitigen Ursprunges seien (s. Fig. 11, 12, 13 und 14).

Die Verteilung der Farben auf einem Firnfleck ist in erster Linie durch Schutt und Feuchtigkeit bestimmt. Die vorkommenden Farben sind das Weissgrau und Weissgrün des reinen Firnes, das Asch- bis Schwarzgrau des mit Wasser getränkten Firneises, in welches die Staubbestandteile durch das Schmelzwasser zusammengeführt worden sind, das Gelb bis Braungrau des feineren Schuttes, der auf der Oberfläche liegen bleibt. Weiss sind die oberen und seitlichen Partien, die gegen die Felsen zu gelegen sind, grau die unteren. Die braunen Linien oder Flecken bezeichnen die Richtung des Schuttfalles. In der Regel täuscht man sich über das verhältnismässige Alter der verschiedenfarbigen Teile. Durchsetzung mit den vom Wasser mitgeführten Humusteilchen macht den Firn mit dem Alter immer grauer, aber nicht jeder graue Flecken oder Rand des Firnflecks gehört einer älteren Schicht an. Immer herrscht die graue Farbe dort vor, wo das Wasser hinsickert und wo das meiste Eis sich bildet. Feuchtigkeit und Staub wirken zusammen, um allen Punkten des Firnfleckes, wo jene in grösserer Menge erscheint, die gleiche graue Färbung zu erteilen. Mit dem Schmelzwasser begibt sich eine grössere Menge der erdigen Beimengungen des Firnes zu den unteren Rändern, weshalb diese mit einem dunkelgrauen Eissaume das lichtere Firnfeld umgeben, wogegen, wenn letzteres in einem Becken liegt, an dessen tiefster Stelle, also z. B. im Mittelpunkt, ein runder grauer Fleck sich abhebt. Auf der Oberfläche grösserer Firnflecken erscheinen diese grauen Einsenkungen kleiner, aber reihenweise hintereinander, oft in Rinnen zusammenfliessend, die, alle gleichmässig dem unteren Rande zustrebend, nebeneinander liegen. Liegt endlich ein Firnfleck so flach, dass das Schmelzwasser ziemlich gleichmässig nach allen Seiten abrinnen kann, so erscheint er von dem grauen Saume rings umgeben. Diese Form einer

Fig. 11.

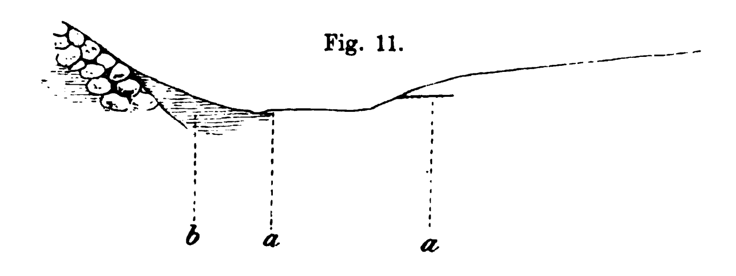



Fig. 12.

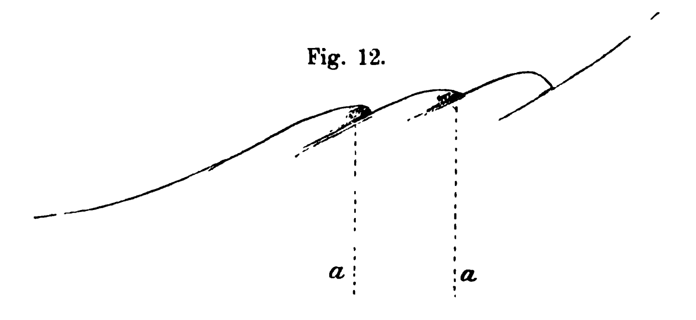



Fig. 13.

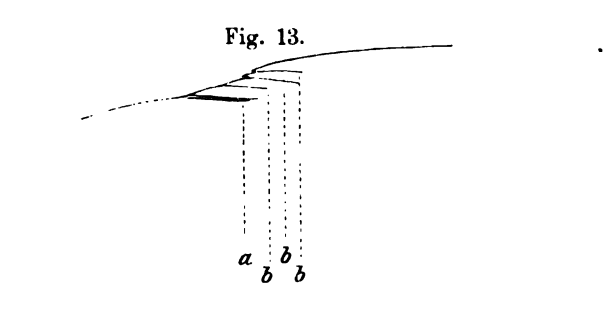
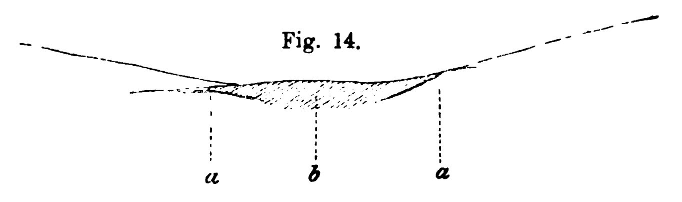



Fig. 14.




**Firnflecken in Schmelzung.**
*aa* **Eisplatten.**
*bb* **Sulziger Firn mit Staub.**

Firnplatte mit ringsumlaufendem Eisrand wiederholt sich endlos auf Gletschern, die im Begriffe sind, sich auszuapern.

Die Anordnung des Staubes und der kleineren Steinbröckchen, welche auf einen Firnfleck gefallen sind und beim Abschmelzen an seiner Oberfläche hervortreten, hängt ganz eng mit der Gestalt der Oberfläche der Firnflecken zusammen. So wie die Erhöhungen sich in Querstreifen anordnen, thun es auch die Stellen stärkeren Staubgehaltes und dunklerer Farbe, weil sie nämlich an der oberen und rückwärtigen Seite der stufenartig aufeinanderfolgenden Erhöhungen liegen, welche die Oberfläche des ganzen Firnfleckes in der Querrichtung terrassieren (s. Fig. 12). Am staubreichsten sind an jedem Firnfeld die Kämme dieser Wellen und dann die dahinter liegenden horizontalen oder auch etwas eingesenkten Stellen, am staubärmsten die geneigten Vorderseiten dieser Stufen, deren Abfall manchmal ziemlich steil ist. Ziemlich staubreich sind oft die in der Längsrichtung verlaufenden Rippen, welche zwei Stufen verbinden. Wo der Staub an den sich verdünnenden Rändern, die allmählich in klares Eis übergehen, sich sammelt und in Form von Wülstchen und Häufchen sich ausscheidet, bildet er zusammenhängende Säume oder Ränder, welche bei dieser Betrachtung der Verteilung des Staubes in den Firnfeldern zunächst ausser Betracht bleiben können, da sie im letzten Abschnitt eingehendere Behandlung zu finden haben werden (s. u. S. 249 [145] u. f.).

Dass der Staub dichter an der Oberfläche des Firnes liegt als in der Tiefe desselben, ist eine Folge verschiedener Ursachen. Die Oberfläche des Firnfleckes ist die Stelle der ursprünglichen Lagerung des Staubes, bis neu hinzukommender Schnee dieselbe zudeckt und eine neue Oberfläche hervorruft. In der schneearmen Sommerzeit bleibt aller niederfallende Staub auf der Oberfläche des Firnfleckes liegen. Diese Oberfläche ist aber durch Verdunstung und Abschmelzung in beständiger Erneuerung begriffen, wobei tieferliegende Staubteilchen ans Licht treten, welche reichlichen Ersatz für jene feinsten Teilchen bieten, die etwa bei der Abschmelzung zwischen den Firnkörnchen ihren Weg bis zur Unterfläche des Firnfeldes finden. Wenn die Kämme der welligen Oberfläche am staubreichsten sind, so führt das gewiss nur zum kleinsten Teile darauf zurück, dass dieselben den vom Winde darübergewehten Staub eher festzuhalten geeignet sind. Sie sind auch bei Reifbildungen der Sitz einer beträchtlichen Verdichtung des Firnes, welche auf die Festhaltung des Staubes gerade an diesen Stellen hinwirkt. Wo der Staub am wenigsten massenhaft liegt, ist auch der Firn am lockersten.

In welcher Richtung diese Staubmassen, wenn sie vom Firnfleck beim Abschmelzen auf den Boden gelangen, diesen bereichern und umgestalten, werden wir im 10. Abschnitt zu betrachten haben.

### 4. Verschiedene Schmelzerscheinungen.

Wo ein dunkler Körper aus dem Firn hervorragt, fördert er durch Rückprall der Wärmestrahlen die Abschmelzung. Daher das Zurückweichen des Firns von Felsen und Bäumen. Sogar jedes Hälmchen und Zweigchen, das aus der Schneedecke hervorschaut,

bildet einen Schmelzhof um sich, in welchem der Schnee vertieft und verdichtet liegt. Ueber einer Heide, deren Gräser starr aufragen, gewinnt daher von einer gewissen Stufe der Abschmelzung an die Schnee- oder Firndecke einen narbigen Charakter. Eine Einsenkung scheint aber über diesen dunkeln Punkten schon stattzufinden, ehe die Schneedecke durchbrochen ist, wahrscheinlich infolge des Durchscheinens der dunkeln Halme. Gletschertischartige Gebilde sind auf Firnfeldern selten, aber nur, weil nicht oft die zu ihrer Bildung nötigen Deckstücke vorhanden sind. Sobald diese erscheinen, kommen natürlich auch Gebilde zur Entwicklung, welche den Gletschertischen entsprechen. Die Firnbrücken, die fast immer durch Reichtum an Schutt und an einigen Stellen durch lange Dauer ausgezeichnet sind, und die Lawinenreste (s. u. S. 258 [154]) zeigen noch am häufigsten Produkte der Abschmelzung, welche an Gletschertische erinnern. Dabei sind seltener die auf regelmässigen Firnkegeln herausgeschmolzenen Tische (s. Fig. 20), gewöhnlich dagegen diejenigen, welche die schützende Decke, sei es nun Stein oder eines jener in diesen Lagen häufigen grösseren Rasenstücke, nach einer Seite hinabgesunken zeigen. Der Fuss aus Firn, welcher sich dabei bildet, ist niemals vereist, er bietet also keine so feste Unterlage, wie der Gletschertisch, bei welchem übrigens auch die Abschmelzung viel langsamer und daher gleichmässiger vor sich geht. Bienenwabenartige Zersetzung sehr ungleich gelagerten, im Inneren ungleichen Firnes, besonders des von Lawinen herrührenden, findet sich auch bei Trümmern von Firngewölben, die beim Einsturz, wie es häufig geschieht, auf die Oberseite fielen und nun die muschelige, ungleiche, von Eispartieen durchsetzte Unterfläche der Schmelzwirkung darbieten.

Aus Trient schreibt Herr Professor Damian: „Ganz eigentümliche Formen der Oberfläche lassen sich an solchen Schneeflecken beobachten, die in der Nähe von Lärchenwaldungen lange liegen bleiben. Die abgefallenen Nadeln liegen meist auf den Rippen, die eine Mulde auf dem Schneeflecke umschliessen, und oft in solcher Menge, dass der Schnee ganz verdeckt wird; sie spielen somit für den Schnee eine ähnliche konservierende Rolle wie die Moräne für das Eis am Gletscher. Auch der feine, gelbe oder schwarze Schnee hat eine ähnliche Wirkung. Bei einer Frühjahrspartie (1888) in die Brentagruppe war der Schnee an vielen Stellen ganz blutigrot gefärbt von der Sphaerella nivalis, aber nicht etwa nur wie von „Blutstropfen", wie Kerner sagt, dass der Schnee manchmal gefärbt erscheine, sondern so intensiv und ausgedehnt, dass es den Anschein hatte, Blut sei in grösseren Mengen ausgegossen worden. Die Alge lag auch nicht etwa nur an der Oberfläche, man konnte sie auch in tieferen Partieen des Schnees finden."

### 5. Bestimmung der Dichte des Schnees.

Der Bestimmung der Dichte des Schnees und Firns stellen sich eigentümliche Schwierigkeiten entgegen, welche in der Leichtigkeit liegen, mit der der Schnee jedem Drucke nachgibt und regeliert. Ein genau bestimmtes Volumen Schnee zu gewinnen, ist immer schwer, und ich muss es nach Hunderten von Versuchen für unmöglich erklären, auf anderem Wege als demjenigen der häufig wiederholten Messungen mit Durchschnittsziehung zu einem zufriedenstellenden Ergebnisse zu gelangen. Dem frischgefallenen Schnee wird in der Regel eine Dich-

tigkeit von $^1/_{12}$ bis $^1/_{10}$ des entsprechenden Wasservolumens zugeschrieben, welche indessen zu gross ist [1]). Es liegen nur wenige genaue Angaben vor. Für den Grossen St. Bernhard beträgt nach Coaz' Angabe, die auf die Jahrgänge 1876—1878 sich stützt, das Verhältnis des Volumens frischgefallenen Schnees zum Schmelzwasser 12,064 : 1, für Sils Maria (1876—1179) 12,33 : 1 [2]). J. Partsch hat die Coazschen Angaben vervollständigt, indem er für den Grossen St. Bernhard 16 Jahrgänge, 1864—1879, für Sils Maria 11 Jahrgänge (1869—1879) benutzte und fand für jene Station 10,10 : 1, für diese 11,47 : 1. Den Unterschied der Dichte an beiden Stationen führt er auf die höhere (kältere) Lage und die stärkeren Wirkungen des Windes am Grossen St. Bernhard zurück [3]). Die Frage der Messungsmethode ist dabei unberührt geblieben und hätte doch offenbar am ehesten Berücksichtigung verdient. Denn ebenso wie die Messung des spezifischen Gewichtes des bereits liegenden, der Erdoberfläche angehörigen Schnees ist diejenige des im Regenmesser liegenden Schneeniederschlages eine schwierige Aufgabe. Ist doch die Messung des Schnees überhaupt die schwächste Seite der Niederschlagsmessung. Bei starkem Wind und bei dem Nullpunkt nahekommenden Temperaturen finden Verdichtungen an Boden und Wand des auffangenden Gefässes statt, welche zu falschen Vorstellungen über das ursprüngliche Schneevolumen Anlass geben. Die Folge davon ist, dass das auf ganz unzulängliche Grundlagen hin als Norm angenommene Verhältnis 1 : 12 oder 1 : 10 für frischen trockenen Schnee zu klein, für liegenden Schnee aber zu gross ist.

Zu weit verschiedenen Ergebnissen, welche indessen der Wahrheit sicherlich näher kommen, haben einige grössere Versuchsreihen geführt, welche nicht bloss nebenbei im Laufe von allgemeinen Niederschlagsbeobachtungen, sondern systematisch zum Zwecke der Dichtebestimmung des Schnees und Firns unternommen worden sind. Paul

---

[1]) Man findet die Verhältniszahl 1:10 und 1:12 schon in Mairans Buch über das Eis, welches 1716 in Bordeaux französisch erschien und als Abhandlung von dem Eise 1752 ins Deutsche übertragen wurde. Diese Zahl gehört also zu den altererbten wissenschaftlichen Besitztümern. Selbst die unbefangenen Angaben über Schneedichte bei Gehler (Art. Schnee) haben dieselbe nicht erschüttern können.

[2]) Coaz, Die Lawinen 1872.

[3]) Gött. Gel. Anzeigen 1881, S. 452, wo Partsch aus den vorhin angegebenen Beobachtungen die Schneedichte der einzelnen Monate zu bestimmen sucht:

| | Grosser St. Bernhard: | Sils Maria: |
|---|---|---|
| Oktober | 7,79 | 7,65 |
| November | 10,29 | 12,88 |
| Dezember | 11,92 | 13,71 |
| Januar | 13,36 | 14,35 |
| Februar | 12,04 | 12,36 |
| März | 11,67 | 10,52 |
| April | 9,43 | 9,31 |
| Mai | 7,23 | 8,73 |
| Juni | 6,32 | 7,16 |
| Jahr | 10,10 | 11,47 |

Es geht daraus hervor, dass der Schnee in den kälteren Monaten lockerer fällt, in den wärmeren dichter, was der allgemeinen Erfahrung entspricht.

Schreiber hat das Volumen frischgefallenen Schnees mit dem des aus ihm gewonnenen Schmelzwassers verglichen und erhielt bei Schnee, welcher bei niedriger Falltemperatur gefallen war, Verhältnisse bis zu 1 : 34, bei Schnee von höheren Temperaturen 1 : 6,6 [1]). Anscheinend vergessen sind die sorgfältigen Bestimmungen Friedrich Gubes, welche die der Wahrheit gewiss viel näher kommende Mittelzahl 1 : 16 für frischgefallenen Schnee erzielten und Aufschlüsse über den vor ihm kaum beachteten jahreszeitlichen Wechsel der Dichte des Schnees gaben [2]). Seit dem Winter 1884—1885 habe ich mein Augenmerk auf die Bestimmung der grossen Unterschiede der Dichte des liegenden Schnees in verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Tiefen desselben Schneelagers gerichtet. Frischgefallener Schnee zeigt bei München nach sechsstündigem Liegen bei — 3 bis — 1,5° 0,06 spez. Gew., bei 0° 0,10—0,12 (Mitte Januar). Dichter, körniger Schnee aus einer Schneewehe am Fuss des Gachen Blick (Wendelstein) bei 1742 m Meereshöhe bei — 3 bis — 4° durchschnittlich 0,175 spez. Gew. (anfangs Januar). Dieser Schnee war circa 8 Tage alt und offenbar mit Reif gemischt. Von derselben Stelle gab mit viel Frostreif vermischter Schnee 0,27 bis 0,34 spez. Gew. bei — 2° Temperatur (Mitte Februar). An der gleichen Stelle gab in voller Schmelzung begriffener Schnee bei + 8° Lufttemperatur im Schatten 0,345—0,39 spez. Gew. (anfangs Dezember). In den tieferen Schichten sind regelmässig die dichteren Lagen und bei den letzt angegebenen Messungen stieg das an der Oberfläche stellenweise zu 0,25 bestimmte spezifische Gewicht auf 0,4 in den tieferen Schichten. Dieses (0,4) ist dasselbe spezifische Gewicht, welches der Firn an der Oberfläche eines Firnfeldes im Zirkus der Brecherspitz Mitte Juni bei + 18° zeigte und welches um einige Zentesimalen von dem spezifischen Gewicht des im August in einigen nördlichen Karwendelkaren gemessenen Firns übertroffen wird. Am Brocken hatte ich am 3. und 4. Januar 1889 Gelegenheit, die Dichte des alten, mit Rauchfrostkrystallen fast überall untermischten Schnees zu messen, wobei folgende Durchschnittsgrössen sich ergaben:

1. Pulveriger Schnee aus Schneewehen 0,25—27.
2. Körniger, mit Reifkrystallen gemischter Schnee 0,3—0,33.
3. Körniger, stark mit Reifkrystallen gemischter Schnee bis 0,42.

Der Durchschnitt aus 18 Messungen ergab 0,33. Ueber Messungen des Schnees aus älteren Schneelagern, die 1 : 5 und noch weniger ergaben, berichtet auch Woeikof [3]).

---

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1889, Juniheft.

[2]) Die Ergebnisse der Verdunstung und des Niederschlags auf der königlichen meteorologischen Station Zechen 1864, S. 25.

[3]) Der Einfluss einer Schneedecke, Geogr. Abhandl. III, H. 3, S. 76. Wien 1889.

# VIII. Die Firnbildung.

## 1. Ueber den Begriff Firn.

Es ist ein Vorzug der Studien über Schneelagerung, dass sie dem Firn, losgelöst vom Gletscher, sein Recht angedeihen lassen. Man pflegt dem Firn nämlich nur Beachtung zu schenken, insofern er den Uebergang vom Schnee zum Gletscher bildet. Wir wollen ihn aber nun hier auch einmal als ein Ding für sich betrachten, das in eigenartigen Formen auftritt und Träger besonderer Wirkungen ist.

Der gewöhnliche Sprachgebrauch macht keinen Unterschied zwischen Schnee und Firn, wenn es sich darum handelt, die weisse Decke zu bezeichnen, welche beide zusammen über die Berge ausbreiten. Er begreift zur Not darunter auch noch Gletscher. Das ist ein Extrem, welches demjenigen des vorigen Jahrhunderts entgegengesetzt ist, als man vom „ewigen Eis" da sprach, wo heute „ewiger Schnee" verstanden wird, und wo die firnbedeckten Höhen als „Eisgebirge" galten. Dieser Gebrauch hat sich verloren. Es klingt uns schon auffallend, wenn Sartorius von Waltershausen vom „ewigen Eis" spricht [1], das die isländischen Berge einhülle. Aber nun ist der Schnee allmächtig geworden und drängt den ebenfalls wohlberechtigten, weitverbreiteten, dauerhafteren Firn ganz in den Hintergrund. Keineswegs geschieht dies auf Grund einer wissenschaftlichen Anschauung oder tieferen Erwägung der grossen Aehnlichkeit des Schnees und Firnes und gründlicher Verschiedenheit beider vom Gletschereis, wie z. B. Wahlenberg sie hegte. Wahlenberg, der den Firn gefrorenen Schnee nennt, spricht zwar von Uebergängen zwischen Firn und Gletschereis, hält aber doch an einer spezifischen Verschiedenheit beider fest und macht das Gletschereis zu einer ganz besonderen Art von Eis, die auch räumlich scharf vom Firn absticht [2]).

Man findet vielmehr die Auseinanderhaltung des Schnees und des Firnes, weil sie durch leichte Uebergangsstufen vermittelt sind, zu schwierig und zieht es daher vor, von Schneegrenze zu sprechen, wo in Wahr-

---

[1]) Island (Göttingen 1847) S. 9 u. f.
[2]) Bericht über Messungen D. A. 1812, S. 16.

heit nur von Firn die Rede sein kann, weil die sog. Schneegrenze bei dem langsamen Rückzuge des Schnees unter der Einwirkung der Wärme und der flüssigen Niederschläge sich hervorbildet und jeder Schnee unter diesen Einflüssen in einer gewissen Zeit zu Firn werden muss. Gerade an der Grenze, wo die vollständige Auflösung des Schnees in Wasser Halt macht, kann nur Firn liegen, welcher eine Stufe in diesem Uebergangsprozess darstellt. Für die naturtreue Auffassung der Verhältnisse an der Firn- (der sog. Schnee-) Grenze und des Wesens der Firnflecken ist dieses Zusammenwerfen von Schnee und Firn ebenso verderblich, wie Gruners Verwechselung von Schnee und Eis es für die Lehre von den Gletschern geworden wäre, wenn nicht De Saussures Arbeiten über die Alpen in demselben Jahre begonnen hätten, in welchem Gruners Buch „Ueber die Eisgebirge“ (1760) erschien. Man wird behaupten dürfen, dass, wenn mancher Forscher, besonders in den Gebirgen des tropischen Amerikas, so schwer den Gedanken realisierte, dass aus den Schneemänteln der Riesenberge auch Gletscher hervortreten könnten, der Grund dieser Schwierigkeit zum Teil auch in der Gewohnheit lag, in diesen Schneemänteln Schnee statt Firn zu vermuten. Zwischen Schnee und Gletschern klafft dann eine tiefe Kluft. Aber alle diese „Firnmassen“ müssen ja lokal vergletschert sein.

Es ist kein neuer Sprachgebrauch, welcher Firn nicht nur in den Gletschermulden, sondern überall da als solchen bezeichnet, wo er mit gleichen oder sehr ähnlichen Eigenschaften wie dort auftritt. Sorgsame Beobachter haben in diesem Sinne von Firn gesprochen, wo die Masse, auch der Gelehrten, von Schnee unrichtigerweise spricht. Waltenberger weiss nur von „kleineren und grösseren Firnfeldern“, die in den Lechthaler und Algäuer Alpen den Sommer über liegen bleiben [1]). Collomb schreibt am 5. Mai 1847 an Wesserling nach einer Besteigung des Hoheneck: le névé couvre tous nos sommets avec une persistance etc. [2]); und unter den „Resultaten“ des Firnkapitels finden wir bei den Schlagintweit angegeben: Das tiefste Vorkommen des Firnes in den Alpen kann bis 2500 Fuss herabreichen [3]). Damit ist also die Eiskapelle bei Berchtesgaden gemeint. Aber die Schlagintweit unterscheiden weiter, ähnlich wie Charpentier, „Bas-névé“, Tieffirn, von den „eigentlichen, regelmässigen Firnlagern in grösseren Höhen“, zu welchen sie den Ewigschnee, den Zugspitzferner u. a. rechnen [4]). Und thatsächlich hat schon Charpentier Auffassungen vom Firn geäussert, wie wir sie unseren Bezeichnungen Firngrenze und Firnflecken zu Grunde legen. Er gab in seinem „Essai sur les glaciers“ (1840) eine vielfach von De Saussure abweichende Darstellung des Verhältnisses zwischen Schnee, Firn und Eis. Er unterscheidet nur Firn (névé) und Gletschereis. Als Firn bezeichnet er „Schnee, dessen Körner nicht durch Wasser verkittet sind, das in ihren Zwischenräumen gefriert“, und diese Körper bezeichnet er als unzusammenhängend, unregelmässig abgerundet und

---

[1]) Die Rhätikonkette etc. Erz. G. 40, S. 35.
[2]) Bull. Soc. Géol. de France, II^de S. Bd. 4. S. 1047.
[3]) Untersuchungen über die phys. Geographie der Alpen 1850, S. 47.
[4]) Untersuchungen etc., 1850, S. 42.

stark durchscheinend" [1]). Ihre Oberfläche besteht nicht aus festem Eis, die Steine und die Erde, welche in diesem Firn begraben sind, werden nicht an die Oberfläche gebracht und der Firn lagert eben deshalb keine Moränen ab. Er unterscheidet dann als Haut-névé den Hochschnee. den er ausdrücklich mit dem „Firn" der Deutschschweizer identifiziert, den Schnee jener Höhen, in denen der im Laufe eines Jahres gefallene Schnee nicht im folgenden Jahr wegschmilzt. Er ist geschichtet, geht in der Regel in der Tiefe in Eis über, teilt daher Bewegung und Spaltenbildung mit dem letzteren und jeder Gletscher besteht an seinem oberen Ende aus „Haut-névé". Die „Bas-névés" gehen im Inneren nicht in Eis über oder doch nur an der Unterseite dort, wo der Boden den raschen Abfluss des Wassers verhindert. Fliesst infolge reichlicher Schneefälle oder grosser Kälte das Wasser nicht mehr ab, oder erreicht der Haut-névé die Region der Regenfälle und des Tauens, so entsteht ein Gletscher, der bei Wegfall dieser Ursachen sich neuerdings in Névé verwandeln kann. Charpentier sah 1816, 1817 und 1835 den Firn der Grandes Combes nahe beim Haus des Gr. S. Bernhard sich in einen Gletscher verwandeln; derselbe spaltete sich und bewegte sich, wie man an der Erde und dem Rasen wahrnahm.

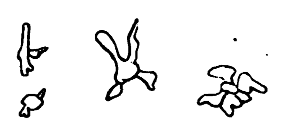
## 2. Firnbildung.

Schnee, der bei einer Temperatur gefallen ist, welche den Nullpunkt nicht erheblich übersteigt, bildet in frischem Zustande ein Gewirr von Krystallen, Nadeln und Bruchstücken von beiden, welche durch das Niederfallen nur in dem einen Sinne wenig verändert wurden, dass die sechsseitigen Eisplättchen vollkommener Krystalle sich gern an ihresgleichen oder an grössere Nadeln flach anlegen, wodurch scheinbar neue Formen entstehen. So lange die Temperatur unverändert bleibt und der Wind nicht sein Zerstörungswerk begonnen hat, welches die Krystalle zerbricht, so lange endlich auf der kalten Schneefläche nicht die ganz anders gebildeten und besonders viel derberen Reifkrystalle sich angesetzt haben, bleibt dieses Gewirre unverändert. In der Regel dauert dies aber nicht lange, denn der erste Sonnenstrahl, der die feinen Nädelchen und Blättchen trifft, schmilzt sie ab, und zwar in der Weise, dass jedes einzelne Eisteilchen für sich ein oder einige Tröpfchen Wasser bildet, welche zunächst mit ihm in Verbindung bleiben und es zuletzt ganz einhüllen, wobei die immer dünner werdenden Eisnadeln gleichsam das Gerüst für das daran haftende Schmelzwasser abgeben. Dabei verliert die Schneeoberfläche die kleinen Hervorragungen, welche ihr einen federigen oder wolligen Charakter verleihen und wird ausgeglichen. Das Zusammenbrechen des Gerüstes lässt stärkere Eisteilchen übrig, an welchen das nun zu einem einzigen Tröpfchen zusammenrinnende Schmelzwasser haften bleibt und sehr oft auch zu irgend einer bizarren, mit winzigen Stalaktiten vielleicht am ehesten zu vergleichenden Gestalt zusammenfriert (s. Fig. 15). Der Schnee bleibt auch auf den höchsten Gipfeln oder Kämmen nicht so krystallinisch.

[1]) Essai sur les glaciers 1840, S. 2.

wie er gefallen war, sondern die einzelnen Strahlen und Stäbchen sind abgeschmolzen, knotig geworden, wie verkrüppelt, wohl auch durch Verdunstung stellenweise geschwunden. Die Verdunstung ist in der Höhenluft so stark, dass auch in der Sonne der Hochschnee nicht

Fig. 15.



Hochschnee im Uebergang zu Firn (fünffache Vergrösserung).

eigentlich nass wird, sondern sich trocken anfühlt. Die Trümmer der Schneekrystalle würden sonst auch stärker umgewandelt sein. Schreitet bei rascher Wärmezufuhr die Schmelzung schneller fort, so sickert das Schmelzwasser in die tieferen Schichten hinab, welche das Vierfache ihres Volumens an flüssigem Wasser aufnehmen und sich bis zum spezifischen Gewicht von 0,6 mit Wasser schwammartig erfüllen, ohne darum sich zu verflüssigen. Luftbläschen werden bei diesem Prozess in Menge mit eingeschlossen und halten die schmelzenden Eisteilchen inmitten der Wassertröpfchen schwimmend. Die Firnbildung setzt voraus, dass dieses durch Schmelzung freiwerdende Wasser mit den zusammengesinterten Eiskörnchen, Resten der Schneeflocken, wieder zusammenfriere. Es muss also Frost mit der Schmelzung wechseln und letztere darf überhaupt nicht zu rasch vor sich gehen. Die günstigsten Bedingungen für Verfirnung ergeben sich also für tiefere Lagen im Winter und Frühling, wo die kurze Sonnenstrahlung durch lange Stunden der Frostwirkung unterbrochen wird.

Ohne andere Eingriffe vollendet sich dieser Prozess. Forel hat Schneeblöcke im Hintergrunde der Höhle des Arollagletschers sich in wirklichen Firn mit Gletscherkörnern von 5—6 mm Durchmesser verwandeln sehen, woraus er den Schluss zog, dass diese Umwandlung ohne Bewegung und Druck vor sich gegangen sei[1]). Uebrigens genügt die Allverbreitung verfirnter Schneemassen in Ebenen und Gebirgen, um die Voraussetzung zu entkräften, dass Druck zur Verfirnung notwendig sei. Dieser muss erst im nächsten Stadium, bei der Bildung des Gletschereises, mit zu Hilfe gerufen werden. Wesentlichen Anteil hat aber an der Verfirnung des Schnees die Zumischung der derberen Eiskrystalle des Rauchfrostes, deren Bruchstücke von Zweigen und Halmen, Schnee- und Felskanten, denen sie ansassen, abgefallen und vom Wind über die Schneefläche hingetrieben worden sind. So bedecken sie z. B. am Brocken die winterliche Schneefläche, wenn sie einige Tage der Atmosphäre frei gegenüberlag, und ihr massenhaftes, in den Schmelzmulden der Schneeoberfläche sich verdichtendes Auftreten macht aus dem Schnee ohne Schmelzung einen dichteren Uebergang zum Firn. Dichter als Schnee, sind sie diesem gewissermassen auf dem Wege zur

[1]) Arch. Sc. phys. et nat. XVII, S. 488.

Verfirnung vorangeeilt. Nach einigen warmen Wintertagen kann man die ganze Reihenfolge der Veränderungen, welche der Schmelzprozess im Schnee hervorbringt, an einem und demselben hochgelegenen Berghang von oben nach unten verfolgen: Trockener Schnee, feinkörniger (petit névé) und grobkörniger Firn, Firneis, Blaseneis und dichtes, dem Boden aufruhendes Eis. Auch bei den bis in den Sommer liegenden Firnfeldern ist, wo sie beträchtliche Neigung haben, zur Schmelzzeit diese Serie mit Ausnahme natürlich des trockenen Schnees zu beobachten. Die tiefste Stelle ist immer dem Gletschereis am nächsten verwandt, und in den selteneren Fällen, wo Firn in rings geschlossenen Becken von regelmässiger Form liegt, ist die am stärksten vereiste Stelle im Mittelpunkt der Firnfläche als verwaschener grauer Fleck oft schon von weitem zu erkennen. Sie empfängt den grösseren Teil des von den höher gelegenen Partien abrinnenden Schmelzwassers, von dem sie oft schwammartig angeschwellt ist, und bildet am Grunde, wo, wie in unseren Kalkalpen, fast unveränderlich scharfe Kalksteintrümmer die Unterlage bilden, mit diesen zusammen durch Eisverkittung eine Breccie. Hemmt zeitweiliges kaltes Wetter, wie es so oft schon bei 1000 m Höhe auch im Frühsommer der Fall, den Fortgang des Schmelzprozesses, oder macht es denselben oszillieren, so wächst die Eisbildung aufwärts und in das Firnfeld hinein, das immer mehr Wasser in sich aufnimmt, und man versteht die Bemerkung Gruners, dass „der gemeine Glaube der Alpenbewohner bis dahin gewesen sei: die Gletscher wachsen von unten in die Höhe“, welcher Dollfuss[1]) hinzufügt: „Cette croyance des habitants des Alpes de 1760 doit être prise en grande considération en 1861.“

### 3. Firnflecken und Gletscher.

So lange ein Firnfleck nur oder fast nur aus Firn besteht, wird niemand einen Gletscher in ihm sehen. Firnflecken, deren Oberfläche grossenteils aus Firn besteht, sind in Wesen und Wirkung weit verschieden von jenen, die auch an der Oberfläche zu einem grösseren Teile aus Eis bestehen. An das Eis sind die Merkmale der Gletschernatur, Spalten und oberflächlicher Ablauf des Schmelzwassers geknüpft. Das Maass der Umwandlung des Firnes in Firneis giebt das wichtigste Motiv der Klassifikation der Firnflecken, welches mit dem der Grösse eng zusammenhängt, und diese wird ihrerseits durch die Dauer beeinflusst. In einem Sommer bildet sich noch kein Gletscher aus einem Firnfeld heraus, denn die Umwandlung des Schnees von $0{,}06$ und weniger spez. Gew. in Eis von $0{,}8$—$0{,}9$ braucht vor allem Zeit. Nicht jeder liegenbleibende Schnee giebt auch gleich zu Gletscherbildung Anlass, wie einst wegen den oft erst im August wegschmelzenden Firnflecken am Nordabhang des Feldbergs im Schwarzwald die Mönche von St. Blasien glaubten und wie, nach einer Bemerkung bei Coaz[2]), manche noch heute wähnen. Aber ein Ansatz zur Eisbildung arbeitet mit der

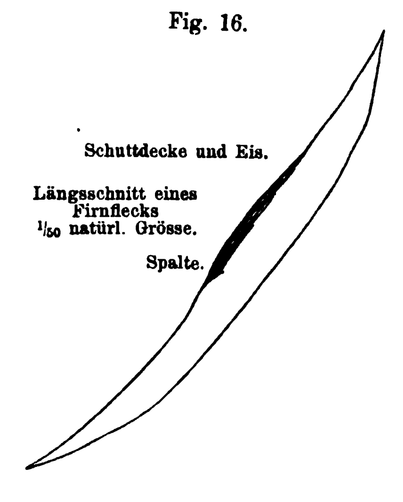
[1]) Matériaux pour servir à l'étude des glaciers I[1], S. 41.
[2]) Die Lawinen der Schweizeralpen 1881, S. 140.

Zeit sich allerdings heraus. Nur entsteht kein eigentliches Gletschereis. Ausser von der Grösse ist die Ausbildung auch von der Schuttbedeckung abhängig. Schuttbedeckte Firnflecken sind stets die gletscherähnlichsten, denn sie sind an der Oberfläche vereist und lassen deshalb hier Spalten entstehen. Darum erinnern z. B. das Braun der Schuttdecke, die Mächtigkeit der Schuttwälle, die Spaltenreihe querüber bei dem Firnfleck in der zweitobersten Stufe des Vogelkar (an den Wänden der Kaltwasserspitze) entschieden an die Eiskarlferner, denen jener sonst weit nachsteht.

Der Eisfuss schmelzenden Schnees ist von nierenförmig gehügelter Oberfläche und entsprechendem Bruch, aber bei der Schmelzung findet kein Zerfallen in die Eiskörner statt, welche in dieser Masse durch Eiskitt miteinander verbunden und zudem von Luftblasen durchsetzt sind. Wenn man den Ausdruck vorübergehender Gletscher auf Firnflecken anwandte, so geschah es mehr mit Rücksicht auf ihre Firnmasse als auf diese beschränkte Eisbildung und zugleich unter der täuschenden Voraussetzung einer selbständigen gletscherartigen Bewegung. Auf letztere kommen wir im IX. Abschnitt zurück.

Es folgt notwendig aus der Lagerungsweise der Firnflecken, dass dieselben auch keine Sonderung von Firnbecken und Eisstrom auf-

Fig. 16.




weisen, wie sie den Gletschern eigen. Von eigentlichen Nährzuflüssen kann auch bei grösseren Firnflecken der Kalkalpen, selbst solchen, die Gletscher genannt werden, nicht die Rede sein, denn man kann als solche jedenfalls nicht die ins Geschröff hineinragenden beschränkten Ausläufer bezeichnen. Orographisch liegen diese Firngebilde da, wo sonst die Firnmeere sich ausdehnen. In den selteneren Fällen, wo Bodengestalt und Lage den Firnfleck in einen höheren und tieferen Abschnitt teilen und wo derselbe in die Länge wächst, wird eine Annäherung an diesen Zustand erzielt, und so stehen denn z. B. schon die Firnflecken der Seitenkulissen, die aus Felsspalten sich heraus-

winden und dazu wohl noch ihr Schmelzwasser als offenen Bach versenden, den Gletschern näher. Gletscher zweiter Ordnung weisen auch in der Steilheit ihrer Oberfläche (s. die Kartenbeilage) ein an die Firnflecken sie anschliessendes Merkmal auf. Bei kleinen Firnflecken (Firnschildern) kann die Neigung der Oberfläche 40° erreichen, bei grössern übersteigt sie nicht selten 25°.

Die Bildung von Firn („Körnerschnee") und endlich blasigem Eis bei schroffen Temperaturunterschieden, denen der Schnee ausgesetzt ist, wird von mehreren der Berichte erwähnt, welche ich aus den deutschen Mittelgebirgen erhielt; doch will man nirgends bis zu klarem Eis diese Umbildung haben fortschreiten sehen, wiewohl letzteres doch am Fuss der Firnflecke oft sehr deutlich hervortritt. Die Verfirnung wurde besonders in höheren Lagen bemerkt. Es ist der feinbeobachtende Collomb, der zuerst diese „vorübergehenden Gletscher" einer eingehenden Betrachtung gewürdigt hat [1]). Er sah am Nordwestabhang des Hüsselberges oder Mont Chauvelin im Hintergrunde des Thales von St. Amarin ein Firnfeld, das in etwa 727 m am Gipfel entsprang und mehrere hundert Meter bei 3—4 m Dicke und 20—25 m Breite sich den Berg hinabzog. Es mochte 8—18000 cbm Firn und Firneis umschliessen. Er verfolgte unter den wechselnden Einflüssen von Kälte, Wärme, Schneefall und Regen die Uebergänge von Staubschnee mit leichter, die Fallschichten anzeigender Schichtung innerhalb dreier Regentage in Firn, der diese Schichtung zerstörte; dann bei wiederkehrender Kälte in Firneis, das beim Thauwetter sich wieder in Firn verwandelte, der neuerdings in Firneis mit zwischengeschalteten Lamellen festen Eises überging. Die Reihe der Umänderungen war: Schnee, Firn, Firneis, Firn, Firneis und Blaseneis, Firn. Diese Gebilde liegen zu tausenden in den Schluchten und Karen unserer Kalkalpen, wo sie den Namen Gletscher noch mehr verdienen würden, weil sie jahraus jahrein wesentlich ihre Stelle behaupten, als derartige vorübergehende Schneeflecke der Mittelgebirge, wenn dieser Name überhaupt hier Anwendung finden könnte. Aus der Beobachtung dieser Schnee- oder vielmehr Firnflecken lassen sich obiger Beschreibung noch manche Züge hinzufügen. Einer von mehreren Firnflecken, die am 13. Juni noch im Angelgraben unterhalb des Gipfels der Brecherspitze lagen, war am Grunde und an den Rändern in Eis übergegangen, welches die Unterlage von scharfkantigen Wettersteinkalkfragmenten zu einer Eisbreccie verband. Fast der ganze Firnfleck war zusammenhängendes Firneis von rundkörniger Struktur, und an den Rändern ging dasselbe in blasiges Eis über. Der Zusammenhang war so stark, dass mit dem Bergstock nur grosse Brocken mit Mühe losgelöst werden konnten.

### 4. Verschiedene Arten von Firnflecken.

Bei der Klassifikation der Firnflecken ist der Entstehung wenig Gewicht einzuräumen, weil über dieselbe wenig anderes mit Sicherheit zu sagen ist, als dass verschiedene Faktoren an ihr beteiligt sind. Der aus einem Lawinensturz entstandene Firnfleck ist zuletzt nicht zu unterscheiden von einem solchen, der einer Schneewehe seine Existenz verdankt. Nach mehrwöchentlichem Einfluss der Sonne, des Frostes und des Wassers sind unter sonst gleichen Bedingungen beide ganz gleich geworden. Auch sind im Laufe der Zeit atmosphärische Schneeniederschläge sowie Staub auf beider Oberfläche niedergeschlagen worden. Es wird viel wichtiger sein, den mehr oder weniger dauernden Charakter festzuhalten und zunächst die vorübergehenden Firn-

---

[1]) D'un petit glacier temporaire des Vosges; observations faites en janvier et février 1848 par M. Ed. Collomb. Bull. Soc. Géol. de France II$^{de}$ S. Bd. 5, S. 278—292.

flecken z. B. unserer Mittelgebirge von den dauernden Firnflecken zu sondern. Die letzteren aber werden wesentlich nach der Lage in wassergefüllten Schluchten (Firnbrücken), am Rande von Schutthalden (Karwendeltypus), im Schutze der Felsschroffen (Firnschlangen) zu unterscheiden sein. Darüber hinaus kommt die Grösse der Firnflecken in Betracht, welche keineswegs bloss ein äusserliches Merkmal. Sowohl Flächenausdehnung als Mächtigkeit sind von grossem Einfluss auf ihre innere Zusammensetzung, denn je beträchtlicher diese beiden sind, um so mehr ist zunächst der Ueberschuss des Schmelzwassers imstande, verändernd auf die tieferliegenden Teile des Ganzen zu wirken und endlich den Gletscher zweiter Ordnung herauszubilden.

Die Schuttbedeckung endlich kann auch bei kleineren Firnflecken gletscherähnliche Vereisung, Spaltung und oberflächlichen Abfluss des Schmelzwassers hervorrufen. Ist dann durch selbständige Bewegung und die damit verbundene Moränenbildung der Gletscher kleinsten Formates fertig, so zeigt er doch im Mangel scharfer Sonderung von Firnmulde und Eisstrom, in der Stärke des Gefälles, in der Schwäche der Erosionsangriffe auf die Unterlage und der Moränenbildung, und endlich in der Herrschaft, welche die orographischen Bedingungen auf seine Lage und Gestalt ausüben, die nahe Verwandtschaft mit den Firnflecken (vgl. das Kartenbild).

# IX. Bewegung des Schnees und Firnes.

### 1. Das angebliche Fliessen des Schnees.

Schneefelder und kleine Firnflecken haben keine fliessende Bewegung im Sinne der Gletscher. Was man dafür hält, sind die Ergebnisse von Rutschungen und von der einfachen Thatsache, dass das in schrägliegenden Schneemassen nach unten hin sickernde Schmelzwasser eine innere Verlagerung hervorruft. Es ist nicht möglich, in der Verdünnung des Firnfeldes am oberen Ende, das ursprünglich dieselbe Mächtigkeit besass wie das untere, mit Collomb ein Zeugnis für die Bewegung der Firnfelder als solcher zu sehen. Diese Veränderung erklärt sich einfacher durch die Ansammlung des Schmelzwassers im unteren Abschnitt des Firnfleckes und der damit hier gegebenen Gelegenheit zu früherer Firn- und Eisbildung [1]). Es ist sehr bezeichnend, dass Beobachtungen über selbständige Schneebewegung sich gewöhnlich auf den wasserreichen Märzschnee beziehen. Auf den flachen Ziegeldächern der Bauernhäuser verwandelt sich das untere Ende der Schneebedeckung beim allmählichen Auftauen in dicke Eiswülste, die gefürchtet sind, weil sie leicht Anlass zum Abbrechen der Ziegel geben. Collomb führt für die Bewegung der Firnfelder auch an, dass der um einen Baumstamm herum durch strahlende Wärme abgeschmolzene Schnee an der unteren Seite oft weiter vom Baume entfernt sei als au der oberen; auch zeige sich öfter durch das Andrängen des Schnees der Moos- und Flechtenansatz an der oberen oder höherstehenden Seite der Bäume abgerieben [2]). Diese letztere Beobachtung, wenn richtig — ich habe sie nie bestätigen können — spricht höchstens für Rutschung. Ein Vorspringen der einem Baumstamme gegenüber abgeschmolzenen Schneedecke an der Oberfläche (s. Fig. 17) ist nicht auf Bewegung, sondern auf das Wachsen aller Ränder, Kanten und Ecken durch Reifansatz zu deuten. Auch die viel deutlicheren Spuren der Bewegung, die die Gräser

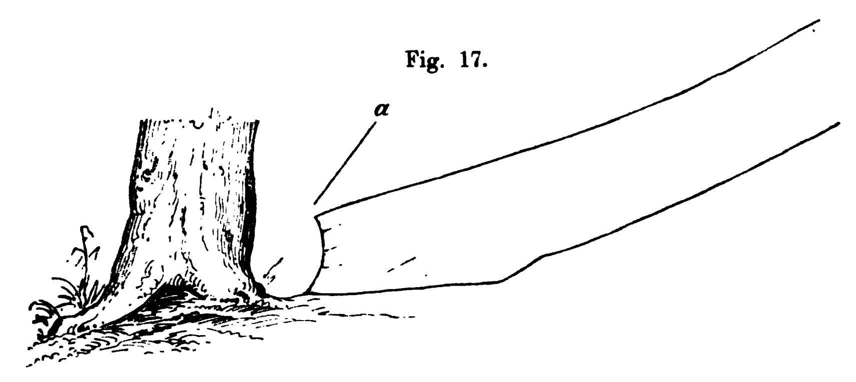
---

[1]) Vgl. die ausführliche Darstellung des Vorgangs durch Otto Volger „Ueber die vermeintlich ‚fliessende' Bewegung des Schnees auf Dächern" in der Meteorol. Zeitschr. 1887, S. 225, welche von der richtigen Auffassung, die Erklärung in Dichtigkeitsänderung des Inneren der Schneemassen zu suchen, ausgeht.

[2]) Bull. Soc. Géol. de France, II de S., T. I, S. 398 und T. XI.

und Kräuter am Grunde eines grösseren geneigten Firnfleckes zeigen, indem sie alle nach unten umgelegt und gewissermassen ausgestreckt sind, wie wenn eine Walze über sie bergab gegangen wäre, erklären sich ungezwungen durch das Fallen auf dieser schiefen Ebene des Schmelzwassers und mit ihm der einzelnen Firnkörner nach vorn und unten. Unter kleinerem Firnfleck sind die Pflanzen nicht gestreckt, sondern nur gedrückt.

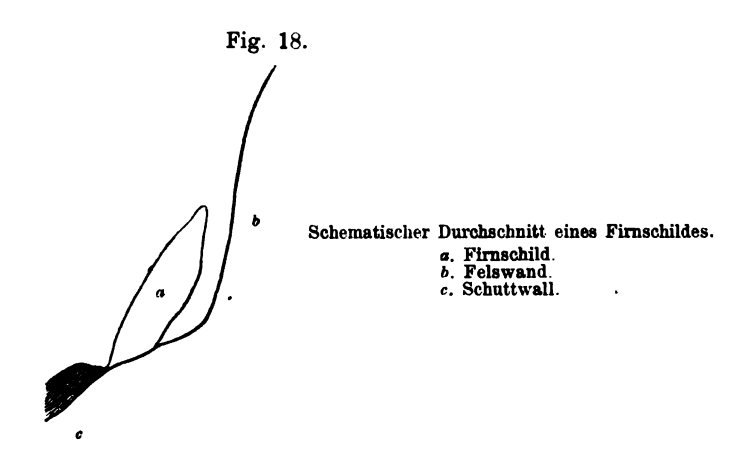
Fig. 17.




Schneelager, gegenüber einem Baumstamm abgeschmolzen.
*a*. Vorspringender Reifansatz.

Collomb, der offenbar eine besonders starke Neigung hatte, Bewegungen der Firnflecken wahrzunehmen, ohne dass ihm doch deren Messung gelungen wäre, nahm auch die oben im VII. Abschnitt besprochenen Schmutzstreifen als Merkmale dieser Bewegung an, während sie doch nur vom Schmelzprozess abhängen, wie ganz besonders durch den Vergleich mit den Schmutzstreifen auf den kleinen Gletschern nahegelegt wird.

Fig. 18.

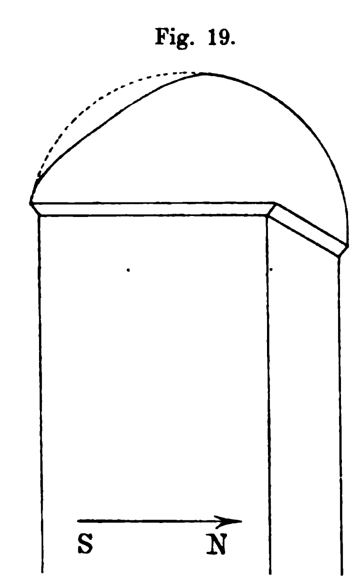



Schematischer Durchschnitt eines Firnschildes.
*a*. Firnschild.
*b*. Felswand.
*c*. Schuttwall.

Grosse und kleine Firnflecken bleiben immer gleich nahe der Felswand, in deren Schatten sie liegen. Den kleinen Abstand erklärt

Abschmelzung durch rückprallende Wärmestrahlen. Auch darin zeigt sich nichts von Bewegung. Entschieden sprechen gegen die Bewegung des Firnes die an den Felsen klebenden, gleichsam auf dem Kopf stehenden Firnflecken (s. Fig. 18), die beim leisesten Ruck stürzen würden. Die Ablösung des Firnflecks von der Felswand, an welche er zuerst gelehnt war, verursacht eine Verlegung des Druckes, den er übt, nach vorn und unten, er steht zuletzt gleichsam auf dem Kopf. Eine solche Lage würde nicht andauern, wenn die Masse nicht unveränderlich, abgesehen von der Schmelzung, die Stelle behauptete, die sie einnimmt. Die erwähnte Wirkung der von den Wänden zurückprallenden Wärmestrahlen zeigt Firn in engen Schluchten, der sich zu einem kleinen Kammgebirge unter dieser Rückstrahlung aufgebaut hat. Auch hier hat natürlich nur eine innere Bewegung, beruhend auf Abschmelzung und Einsinken, stattgefunden. Auf Dächern und Pfeilern sind Ergebnisse ähnlicher Bewegungen in unzähligen Fällen zu beobachten. Die punktierte Bogenlinie auf nachstehender Figur 19 bezeichnet die Veränderung einer gleichmässigen Schneekappe auf der Südseite, wo sie abgeschmolzen ist. Von

Fig. 19.




Abschmelzung einer Schneekappe auf der Südseite.

Bewegung ist hier keine Spur zu sehen, sondern die Form ist wie mit dem Messer abgeschnitten.

Solche Beobachtungen machen zwar eine eingehende Diskussion der in der Zeitschrift für Meteorologie 1887, S. 72, durch H. Hertz mitgeteilten Bemerkungen über Bewegung des Schnees auf Dächern nicht überflüssig, da der Gegenstand bisher immer nur gelegentlich, mehr anstreifenderweise berührt worden ist, sie lassen aber voraussehen, dass dieser Beobachter zu weit geht, wenn er von gletscherartigem Fliessen spricht oder an das Fliessen weicher Metalle unter hohem Drucke er-

innert. Wir wagen mit Bestimmtheit vorauszusagen, dass wenn derselbe die Stelle a der dort a. a. O. S. 72 gegebenen Abbildung genau untersucht hätte, er in 2 sie sulzig und in 3 in luftreiches Eis übergegangen gefunden haben würde, welches endlich seinerseits die Basis der in 4 und 5 gezeichneten Eiszapfen bildet. Läge eine gletscherähnliche Bewegung vor, so würde ein Riss zwischen dieser vereisten Stelle und dem weiter oben und rückwärts liegenden Schnee vorauszusetzen sein. Ausdrücklich wird Riss und Gleiten von dem Beobachter zurückgewiesen.

Das Abwärtsneigen und -liegen der Pflanzen ist um so weniger Beweis für entsprechende Bewegung an der Unterseite des Firnfleckes, als dasselbe auch da zu sehen ist, wo Schnee wegschmilzt, der nur einige Tage lag und noch kaum in Firn übergegangen war. Eine dauernde Veränderung des Pflanzenwuchses entsteht aber durch länger darüberliegenden Firn; sie bezeichnet der Ausdruck „Lahnergras". Der mehrfach vorkommende Name Lahner bedeutet in den bayerischen Alpen entweder einen lichten, baumlosen oder baumarmen Streifen, welcher als Weg von Schnee- oder Grundlahnen (Lawinen), öfter von Schuttstreifen eingefasst ist und unten in eine moränenartige Schutthalde ausläuft und manchmal sich einen ganzen Berghang hinabzieht; oder in milderem Sinne einen mit Gras von besonderer Länge und Weichheit bewachsenen Streifen, auf welchem im Frühsommer die Firnflecken als letzte Reste der winterlichen Schneedecke am längsten liegen bleiben. Das üppige Wachstum des ganz eigentümlich langen Grases auf solchen Streifen, des „Lahnergrases", dessen sich die Sennen mit Vorliebe zur Herrichtung ihrer Lagerstätten bedienen, hängt mit dem langen Liegenbleiben des Schnees und der dadurch bedingten Schneedüngung auf das engste zusammen, und eben darum ist oft noch im Sommer dieses Gras an vielen Stellen bergabwärts dem Boden angedrückt, so wie der Schnee es hingelegt liess. Bergabwärts gerichteter Schneedruck in Verbindung mit dem Abfliessen des Schmelzwassers über die geneigte Fläche und häufige Wiederkehr beider erklären ohne Eigenbewegung des Firn diese Lage.

Eine beträchtliche Schneedecke wird, indem ihr Gewicht auf die Unterlage drückt, auch den Boden selbst dichter machen, als er sonst sein würde. Die Zusammendrückung des Rasenpolsters der Bergwiesen, die jeden Frühling von neuem auffallend ist, muss auch ein Anpressen des tieferen Pflanzenbodens an seine Unterlage und ein Einpressen desselben in die Spalten des Gesteines herbeiführen. Der Bestand einer verhältnismässig üppigen Vegetation in höheren Gebirgsteilen hängt mit von dieser An- und Einschmiegung der Erde und Pflänzchen ab.

### 2. Spaltenbildung.

Was die Spaltenbildung an der Oberfläche der grösseren Firnflecken anbetrifft, deren Eisunterlage sich gletscherähnlich bewegt, so ist sie nicht ohne weiteres als ein Zeugnis für Bewegung des Firnfleckes überhaupt zu verwenden. Kleinere Firnflecken zeigen keine Spalten.

Was man dafür nehmen könnte, sind Löcher, die infolge der Abschmelzung eingebrochen sind. Wenn in grösseren Firnflecken spaltenartige, geschwungene Löcher spindelförmigen Umrisses auftreten, geschieht es unfehlbar an der Stelle, wo Schutt liegt und wo dann auch jedesmal der Firn in Eis übergeht. Es ist wahrscheinlich, dass gerade an diesen Stellen ein Zerreissen auf ungleiche Bewegung stattfindet. Oefters sind diese Spalten aber auch nur auf die bei leichter Schuttdecke erhöhte Schmelzthätigkeit zurückzuführen: die Schuttdecke verwandelt den unter ihr liegenden Firn in Eis, und dieses zwingt das Schmelzwasser zum Abfliessen an der Oberfläche, wo es dann seine Rinnen einschneidet. Jedenfalls beweisen sie nichts für die Bewegung des Schnees noch auch des Firnes, sondern bei ihnen kommt bereits Eis, und zwar nicht bloss Firneis, ins Spiel. Da diese Eis- und Spaltenbildungen örtlich bleiben können, scheint es auch nicht rätlich, die Durchlässigkeit als ein Merkmal des Firnflecks und die oberflächliche Wasserabfuhr als eine Besonderheit des Gletschers aufzufassen.

Dr. Christian Gruber in München schreibt über einen schuttbedeckten Firnflecken im Karwendelgebirge: „Im westlichen Birkkar liegt ein beträchtlicher Schneefleck zwischen 2400 und 2500 m (südliche Situation) dort, wo dem Karboden eine leicht muldenförmige Vertiefung eigen. Ein starker Teil desselben ist gänzlich mit Schutt überstreut; man merkt erst an einem hohlen Gurgeln unter dem Fuss, dass man auf dem Eis geht. Professor Kleiber, mit dem ich am Fest der Kräuterweihe hier zusammentraf, liess später durch Führer Widauer an einzelnen Punkten den fusshohen Schutt wegräumen, um sich von der Existenz des oberflächlich nicht wahrnehmbaren Eises zu überzeugen. Auch ein Beweis für die Allgegenwart des Schuttes im mittleren Karwendel. Wo der Firnfleck freigelegt, zeigt er eine Anzahl Längsrillen, nicht etwa Spalten. In ihnen zirkuliert das Schmelzwasser ganz wie auf Gletschern, und sie nehmen rasch an Tiefe gegen den unteren Rand des Eises zu. Aus ihnen schillert der Firn blaugrün herauf. Vor einer wallartigen Erhöhung endigen sie und das Wasser verliert sich unter dem Eis, ist aber am Ton noch weiter zu verfolgen.

### 3. Firnschliffe und Firnerosion.

Demgemäss ist auch die erodierende Thätigkeit der Schnee- und Firnlager nicht, wie bei den Gletschern, zuerst auf dem Hingleiten über die Unterlage zu suchen, wobei letztere abgerieben und endlich abgetragen würde. Sehr selten habe ich auch nur bei Firnflecken von mehreren Metern Mächtigkeit Spuren solcher Bewegung, dann aber immer auf vorspringenden Felsstufen gefunden. Es sind stumpfe mehlige Reibflächen ohne ausgesprochene Richtung, welche von der geringen Arbeit Zeugnis geben, die selbst ein mächtiger Firnfleck verrichtet. An Gletschern zweiter Ordnung sieht man dieselben gegen das Gletscherende zu in kräftigere Zeugnisse der Gletscherbewegung übergehen. Gekritzte Geschiebe fehlen bei Firnflecken, ebenso wie sie bei kleinen Gletschern selten sind.

Die Erosion liegt hier auf einer ganz anderen Seite. Wir denken daran, wie den Firn- und Eismassen eines Gletscherbeckens häufig durch ihre Lage eine konzentrische Wirkung von allen Wänden her nach den tiefsten Punkten des Beckens eigen ist, und dass der Gletscher nicht so sehr eine Eisbildung ist, die irgendwo in der longitudinalen Richtung

eines Firn- und Eisstromes auftritt, als vielmehr das Ergebnis konzentrischen Zusammenwirkens von Firn, Eis und besonders auch Schmelzwasser. Auch der Firnfleck übt in diesem Sinne eine erodierende Wirkung auf seine Umgebung, deren Merkmal die Konzentration auf diese bestimmte Stelle. Unmittelbares Werkzeug dieser Wirkungen sind die Tropfen des Schmelzwassers, welches von der Oberseite des Firnfleckes her durchsickert und seinen Weg zu bestimmten Punkten der Unterseite findet, von denen es in der wärmeren Zeit des Jahres Tag und Nacht abtropft oder selbst in dünnem Strahl abläuft. Diese Punkte sind die hervortretendsten Teile der Ränder und dann die Vereinigungsstellen der Kanten, welche wie Gewölbgurten die dem Boden nicht direkt aufruhenden Teile der Unterseite durchziehen (s. oben Fig. 2). Von den abschmelzenden Teilen abgesehen, lässt der Firnfleck sein Tropfwasser lange Zeit auf dieselben Stellen des Untergrundes fallen und da er jährlich wieder an derselben Stelle liegt, wiederholt sich allsommerlich der gleiche Vorgang. Dazu kommt aber, dass diese Wassermasse immer auch an derselben Stelle ihren Abfluss sucht, der nun allerdings sehr häufig nur in diffuser Weise im Schutt stattfindet, aber auch, Oeffnungen des rückwärts anstehenden Felsens benützend, in einer Weise geschehen kann, welche die Existenz zahlreicher Nischen, Wasserspalten und Höhlen im Niveau der Firnflecken miterklären mag.

Die Lage von Höhlen und wie Anfänge von Höhlenbildungen erscheinenden Felsnischen in gleicher Höhe bei beträchtlicher horizontaler Erstreckung regt den Gedanken eines Zusammenhanges mit dem Wirken einer Kraft an, welche an eine bestimmte Höhe gebunden ist.. Man findet nun auffallend häufig in unseren Kalkalpen Höhlen und Nischen in diejenigen Teile des Felsens hineingearbeitet, bis zu welchen die von dauernden Firnflecken gekrönten Schuttkegel heraufrageu. Abschmelzend liefern jene ein im Sommer Tag und Nacht wirkendes Erosionsmittel. Vorzüglich für die kleineren Felsbecken oder Nischen, die häufig nicht hervortreten würden, wenn nicht der Firnfleck sie bemerklich machte, ist die Entstehung durch den Firnfleck, der sie heute freilich nicht mehr ausfüllt, wahrscheinlich. Im Moserkar liegen einige Nischen und Höhlen oder Mitteldinge zwischen beiden genau auf der Grenzlinie zwischen Schutthalden und Fels. Sie erinnern an die Wendelsteinhöhle und damit an die Begünstigung, welche Nischen und Höhlen den Firnresten gewähren, welche ihrerseits die rückwärtige Höhlung bis zu ständiger Eisbildung abkühlen. Von Firnschmelzwasser gebildet, begünstigt die Nische wieder den Firnfleck und fördert damit endlich wiederum ihre eigene Vertiefung.

### 4. Lawinen[1].

In der mächtigsten Weise beeinflussen jene Schneestürze, die man Lawinen nennt, die Lagerung des Schnees und zugleich auch die Ver-

[1]) Nicht aus philologischem Interesse, sondern wegen Beziehung zur Sache sei hier an die Ableitung des Wortes Lawine von dem oben erwähnten Lahner erinnert. In Bayern, Tirol, Kärnten sagt man Laahne und Lahne und spricht

lagerung, d. h. den Transport der Schneemasse aus der Höhe in die Tiefe. Was die Gletscher stetig in langsamer Bewegung vollführen, daran arbeiten die Lawinen stossweise, aber trotzdem in grosser räumlicher Ausdehnung. Da sie nur den Schnee fortführen, dessen überwiegende Masse oder dessen steile Lagerung das Liegenbleiben nicht gestatten, so ist ihre Wirksamkeit bei weitem nicht zu vergleichen derjenigen der Gletscher, welchen mit der Zeit auch die Schneemassen von flacherer Lage und geringerer Mächtigkeit durch die Mittel der Verfirnung und Abschmelzung zugeführt werden. Aber man darf auch die Lawine nicht als etwas Aussergewöhnliches in der Art eines Bergsturzes oder einer Muhre betrachten, und muss nicht bloss die grossen und grossartigen, sondern auch die kleinen Aeusserungen der lawinenerzeugenden Kräfte und Umstände in Betracht ziehen. Sowohl in der Losreissung als in der Ablagerung des Schnees und Firnes durch die Lawinen macht sich die Tendenz geltend, die orographischen Bedingungen der Schnee- und Firnlagerung zur Geltung zu bringen. Insofern ist der Lawinenfall als ein grosser Ausgleichungsprozess zu bezeichnen, und in dieser Beziehung ist nichts bezeichnender als die Erfahrung, dass Lawinen am meisten nach einem ganz ruhigen Schneefall zu fürchten sind, dessen Schneeüberfluss sich bei Windstille senkrecht aufbaut, während der Sturm ausgleichend ihn in Vertiefungen treiben würde.

Die Lawine ist Schnee, der in grösserer Masse im Gebirge von der Höhe herabstürzt. Es werden ihm Firn und Eis und es können ihm Steine, Erde, Pflanzenteile, die er im Fallen mitgerissen, beigemengt sein. Voraussetzungen der Lawinenbildung sind reichlicher Schnee in solcher Lage, dass er nur einen Anstoss erwartet, um in die Tiefe zu stürzen, d. h. dem Gesetz der Schwere zu folgen, dann innere Ungleichheiten, welche das Abstürzen einzelner Teile einer scheinbar fest zusammenhängenden Schneedecke erleichtern. Wirkt auf eine reichliche oder in sich ungleichartige Schneemasse in stark geneigter oder nicht gestützter Lage irgend eine Kraft ein, welche Bewegung hervorruft, so stürzt Schnee ab, und wenn derselbe eine gewisse Masse darstellt, haben wir die Lawine. Also begünstigen besonders die Schneewehen, welche Gesimse in die Luft hinausbauen, die Schneedünen, die Bildung von Eisspiegeln auf und von Eisplatten in dem Schnee, überhaupt alle Schichtung, endlich auch der Reifniederschlag, welcher die Schneeoberfläche härter und schwerer macht, diese Bewegungen. Trockener, nicht leicht ballender Schnee zerstäubt beim Abstürzen, er bildet eine unter Umständen sehr mächtige Wolke von Schneestaub, welche oft weit hinausflattert und von fern wie eine dünne Dunstwolke erscheint, die langsam durchsichtiger wird, bis sie in irgend einer Schlucht oder auf einem weniger geneigten Abhang verschwunden ist, d. h. sich niedergelassen hat. Der geringste Grad dieser Staublawine ist jener herabschleiernde Schneestaub, welcher bei starkem Wind in der Höhe losgelöst

---

von Schneelahnen, Grundlahnen, Erdlahnen. Im Mittelhochdeutschen hat man Lene und im älteren Schweizerischen Lewe, im neueren Läue, Laui, lauwi, läuene, so dass also jedenfalls Láwine und nicht Lawíne zu sprechen wäre. Goethe hat es mit „Von Osten wälzt Lauinen gleich herüber der Schnee“ besser getroffen als Schiller mit „Und willst du die schlafende Löwin nicht wecken.“

und herabgeblasen wird. Derselbe kann dem Bergsteiger besonders im Winter recht unangenehm werden und hat schon manche Hochtour unterbrochen, ist aber nicht gefährlich. Erst wenn solche Massen in Bewegung kommen, dass sie die Luft mit Gewalt vor sich herdrängen und einen lokalen Orkan von der heftigsten Art erzeugen, entsteht die Gefahr, dass Menschen und Tiere von der Gewalt dieses plötzlich hervorbrechenden Sturmes in die Tiefe gerissen werden. Nicht der Schnee an sich, sondern die vor ihm herdrängende Luft und die von der Seite her in die von dieser leer gelassenen Stellen einfallenden Luftmassen sind das Zerstörende an diesen Lawinen, deren Spuren daher ganz an diejenigen eines auf enger Bahn dahinschreitenden Wirbelsturmes erinnern. Diese Lawinen reissen gerade Gassen in die Wälder und ziehen auf der Fläche, über die sie wegfliegen, eine möglichst gerade Linie zu Thal. Von ihren Verwüstungen mag es einen Begriff geben, dass im Winter 1877—1878 im Forstbezirk Gusswerk in Steiermark zwei Lawinen niedergingen, welche 44340 qm Waldfläche mit 3320 Bäumen beschädigten und 155 Stück Wild töteten [1]). Im Schnee, der in niederer Temperatur mit starker Neigung abgelagert ward, bilden bei wenig höherer Temperatur oder infolge der Reifauflagerungen sich Spannungen heraus, welche zur Zerreissung des Zusammenhanges führen. Tyndall erzählt folgendes Erlebnis von seiner Besteigung des Montanvert (am Mer de Glace) im Dezember 1859: Zwischen zwei Couloirs, die von Lawinentrümmern des vorigen Tages erfüllt waren, lag ein steiler, tiefer Schneehang, der gequert werden musste. „Plötzlich," erzählt er, „hörten wir einen tiefen Ton, der dem dumpfen Knall eines fernen Gewehrschusses glich, und im selben Moment brach über uns der Schnee und bildete eine Spalte parallel zu unserem Pfade. Die Schneelage war gespannt gewesen, unser Darüberhingehen hatte die Spannung zum Bruch gesteigert, der Schnee riss, aber er stürzte nicht weiter ab, nachdem er sich von der Spannung befreit hatte. Mehrmals wiederholte sich während unseres Anstieges die gleiche Erscheinung" [2]). Die ersten Ursachen der Lawinenbildung sind aber hauptsächlich: Wind, Tauwetter, Loslösung kleiner Schneeteile durch die verschiedensten Anstösse, besonders auch Tritte von Menschen und Tieren. In den schuttreichen Karen der Kalkalpen hören wir dem hellen Aufschlag der Hufe springender Gemsen das Geräusch der Steine nachknattern, welche in die Tiefe rollen. Stiller geschieht wohl das Abrollen der Schneefladen, welche bei ihren Tritten losbrechen, aber es führt zu grösseren Wirkungen, und so manches Häuflein Knochen, das in einem Felskar bleicht, erzählt vom Absturz einer unvorsichtig betretenen Schneewächte, welche das Tier in ihren Fall verwickelte. Als tieferliegende Gründe, welche diese Ursachen erst auslösen, sind zu nennen: Zunahme der Niederschläge mit der Höhe, Zunahme der Luftbewegung in demselben Sinne und Temperaturumkehr.

---

[1]) Von den 12—15 Gebäuden und 20—30 Menschenleben, die in Tirol alljährlich den Lawinen zum Opfer fallen (Staffler a. a. O. I, S. 77), kommen mindestens zwei Dritteile auf Staublawinen. In manchen Thälern sind überhaupt nur sie zu fürchten.

[2]) Glaciers of the Alps. 1860, S. 201.

Die Bewegung einer grossen, lockeren Schneemasse ist eine vorwiegend fliessende, und man hat die Lawine daher nicht ganz mit Unrecht als Schneestrom bezeichnet. Aus einiger Entfernung kann eine Lawine ganz den Eindruck eines unruhigen oder selbst eines wütenden Bergbaches machen. Man muss indessen unterscheiden zwischen den verschiedenen Arten von Bewegung, die hier, gerade wie in den verschiedenen Phasen eines Stromes, sich kombinieren. Eine gelegentliche langsam rutschende Bewegung des geneigt liegenden Schnees ist nicht zu leugnen. Sie entspricht dem Bergsturz, der eine Felsmasse auf thoniger Unterlage abgleiten lässt, welche durch Einsickern weich und schlüpfrig geworden. Gerade wie beim Bergsturz kommt diese Bewegung selten rein zur Erscheinung, weil sie zum Zerreissen und Abrollen einzelner Abschnitte führt, sobald die Unterlage an irgend einer Stelle steiler wird. Eine solche Mitteilung über eine Rutschlawine liegt mir durch die Güte des Herrn Oberst Ward in Partenkirchen aus dem Wetterstein vor. Sie betrifft die Zerstörung der Diensthütte im Höllenthal, welche im März 1883 horizontal durch eine Lawine halbiert wurde. Die untere Hälfte blieb im alten Schnee stecken, die obere samt dem Dach wurde vom frischen Schnee auf der hartgefrorenen Oberfläche des alten ungefähr 50 m vom ursprünglichen Standorte weggeführt.

In grösseren Höhen aber wird die Bewegung immer auch teilweise eine stromartig rollende oder wälzende sein. Die grosse Mehrzahl der Lawinen wird von der rollenden, d. h. im eigentlichen Sinn rotierenden Bewegung getrieben; man könnte sie Rolllawinen nennen im Gegensatz zu den Rutschlawinen. Der Schnee, welcher um den anfänglichen Kern der Lawine sich legt, wird wie ein Band oder wie ein Spritzenschlauch aufgerollt, daher sieht man nicht nur die Lawinenbahn im Schnee sich abzeichnen, sondern es tritt, wenn der Schnee dünn lag oder so feucht war, dass er sich leicht rollte, der Grund zu Tage. Eine derartige Lawine von bedeutender Grösse ist natürlich imstande, Erde und Steine des Grundes mitzureissen (Grundlawine). Nicht jede Lawine ist aber ein unordentlicher massenhafter Schneesturz, sondern der Schnee rollt oft in festen Firnbetten, die man mit einem Sprunge überschreiten könnte, zu Thal, und auf den Hunderte von Metern hohen Firn- und Schneehängen erscheint dieses Bett eines Schneebächleins wie eine feste Rinne, deren Grund manchmal durch mitgerissene Erde braun gefärbt ist[1]).

Die Häufigkeit der Lawinen ist in den höheren Bergregionen grösser als man glaubt. Das Donnern ihres Falles ist ein in manchen Teilen jenseits der Firnlinie und zu manchen Zeiten gewöhnliches Geräusch. In der Gotthardgruppe verzeichnet Coaz auf einer Fläche von 325 qkm 530 ausgesprochene Lawinenzüge und berechnet, dass dieselben zusammen mit den Sammelgebieten ein Viertel der ganzen Oberfläche einnehmen, und dass hier im Jahr durchschnittlich 325 Millionen Kubikmeter zu Thale gebracht werden. Je höher der in die Schnee-

[1]) Diese Bäche von Schneeballen, wie man sie vielleicht nennen könnte, sind die „Rolllawinen" der Schlagintweitschen Untersuchungen 1850, S. 33.

region hineinragende Teil eines Gebirges und je ungleichmässiger der Aufbau des Gebirges im senkrechten Sinne, desto grösser ist der Lawinenreichtum. In unseren Kalkalpen kann die Zone oberhalb der zahlreichen Schneeflecken überhaupt nicht lawinenreich sein. Dieses verbietet ihre geringe Ausdehnung, die ungewöhnliche Steilheit ihrer Wände und der Mangel an Sammelplätzen des Schnees. Lawinen, welche grössere Schneemassen schutthaldenartig anhäufen, beobachtet man seltener. Es werden viele kleine Schneemassen, aber weniger Lawinen fallen.

Die Veränderungen der Schneefläche, welche diese lawinenartig abrollenden Schneemassen üben, sind in unseren Gebirgen im ganzen nicht bedeutend. Auch ihnen zeigt sich die Abschmelzung als umgestaltender Faktor der Schneedecke überlegen, was allerdings die oberflächliche Beobachtung dort verkennt, wo sie die parallel und senkrecht verlaufenden Rippelungen der Schneefelder nur als Spuren abrollender Schneebröckchen deuten will. Es sind auch in unseren Alpen die grossen Schneemassen, die Schneewächten, die von Gletschern unabhängigen Eismassen nicht häufig, welche in den höheren Zentralalpen lawinenerzeugend wirken. Wo die Bewaldung so hoch hinaufragt, gehört zu den wesentlichsten Ursachen einer kleinen, weit zerstreuten Lawinenbildung die Schneebedeckung der Bäume, besonders der Legföhren, deren Zweige beim ersten Tauwetter die Schneelast abschütteln, welche dann als Lawine bergab rollt und dabei eine tiefe Spur lässt, in der der Schnee aufgeblättert und manchmal zugleich mit Eisspiegel versehen ist. Aehnlich wirken im Erzgebirge die Fichten, deren tief herabgehende ausgebreitete Aeste der Schnee zu Boden drückt. Als konzentrische Zylinder, Räder, Halbringe, Sensen sieht man oft den abgerollten Schnee am unteren Ende der Bahn.

In diese Klasse von Schneeformen gehören höchst wahrscheinlich die als „rätselhaft“ zitierten „cylindrischen Schneemassen“, welche Couston bei Stromness auf den Orkneyinseln beobachtet hat. Es war in der Nacht zum 10. Februar 1847 mehrere Zoll hoher Schnee gefallen und auf diesem sah man in der Frühe Tausende von grossen Schneemassen, die einen seltsamen Gegensatz zu der ebenen Unterlage bildeten. Sie kamen bis zu Hunderten auf der Fläche eines Acre vor und traten dann nach Unterbrechung durch 1 km einfacher Schneedecke wieder ebenso massenhaft auf. Sie erinnerten durch ihre hohle, walzenförmige Gestalt an die Schwandaunenmuffe der Damen. Die grössten waren 1 m lang bei dem doppelten Umfang. Einige hatten nur an einem Ende eine konische Oeffnung, durch andere konnte man durchsehen. Bei einigen bemerkte man eine konzentrische Struktur. Der Beobachter nahm an, dass 40 000 solcher Massen auf einer Fläche von 8 km Länge und 1,6 km Breite gelegen seien. Sie lagen meistens auf der Leeseite der Hügel. Dieses ist offenbar eine lawinenartige Erscheinung. Schon der Beobachter schrieb ihre Entstehung dem Winde zu, dessen Stosswirkung zu solchem Ergebnisse aber nur kommen konnte, wenn von einer festeren, dichteren Schneeoberfläche Stücke loszulösen waren, die den Kern der Lawinenwalzen bilden konnten. Offenbar sind ganz ähnlich die Schneewalzen, welche in der Meteorol. Zeitschr. 1889, S. 153, von zwei Beobachtern beschrieben, bezw. abgebildet wurden. Beide gehen

auf die erste Ursache ihrer Entstehung, welche doch in Ungleichheiten der Schneedichtigkeit an der Oberfläche und in tieferen Schichten liegen muss, nicht ein. Der Wald, der diese Gebilde eher begünstigt, wo er auf abschüssigem Grunde steht, hindert die Entstehung grösserer Lawinen, da er ihrem Wege sich entgegenstellt und die Ausbreitung weiter Schneefelder unterbricht.

Aus dem Gebiete der steilsten Karwendelberge, aus Mittenwald, wird geschrieben: Lawinen kommen öfters vor. Besonders wenn im Frühjahr starker Schneefall eintritt und die Temperatur plötzlich steigt. Jedoch können solche nur an Bergabhängen vorkommen, welche von Wald und Latschen entblösst sind. Je weniger im allgemeinen unsere Kalkalpen über die Waldgrenze hinausragen, desto weniger stark ist natürlich die Entwicklung der Lawinen. Die Forstkultur, in keinem anderen Teile der Alpen so sorgsam betrieben, trägt dazu bei, dieser Gefahr entgegenzuwirken. Die Wohnstätten der Menschen sind auch meist nicht so hoch gelegen, dass sie nicht durch Wald gegen dieselbe geschützt wären. Im Karwendelgebirge sind es die öden Hochkare, welche fast alle Lawinenfälle empfangen, die in dem dünnen Waldbestand über 12—1400 m nicht viel Schaden anrichten.

Nachdem wir gesehen haben, wie ungleichartig der Schnee, sobald das Tauwetter auch nur eine Zeit auf ihn gewirkt hatte, in sich selbst beschaffen ist, wie lockere und dichtere Partien mit vollständigen Hohlräumen und Schnee mit Firn und Eis abwechseln, werden wir nicht erwarten, im Sammelgebiet einer Lawine einen homogenen Schneehaufen zu finden, um so weniger, als der Druck des Falles oder des plötzlich gehemmten Sturzes die Masse notwendig verdichtet. Es ist im Gegenteil jene innere Ungleichmässigkeit der Schneelager eine Hauptursache der Lawinenbildung, bei welcher seltener die ganze Schneeschicht bis auf die untersten Teile abstürzt, so dass der dunkle Erdboden frei wird. Demgemäss sind auch frischgefallene Lawinen ungleichmässige Anhäufungen dichterer Schollen und Brocken in einer lockeren Grundmasse und zeigen beim Abschmelzen längere Zeit die Ungleichartigkeit der Zusammensetzung in der erst bienenwabenförmigen, dann hügeligen Oberfläche, die nur langsam in die gleichmässig gewellte Oberfläche des Firnflecks übergeht.

### 5. Lawinenähnliche Erscheinungen.

So häufig Lawinen in den Alpen sind, so unbedeutend ist ihr Vorkommen in Mittelgebirgen, wo sie selten und in der Regel klein sind. Die ausgedehnte und dichte Bewaldung unserer Mittelgebirge, welche grossenteils echte Waldgebirge sind, lässt grössere Schneebewegungen nur selten eintreten. Sie werden nur unter ungewöhnlichen äusseren Bedingungen möglich. Kleine Anhäufungen des aus ungleich dichten Massen bestehenden und daher beim Abschmelzen zellig werdenden Lawinenschnees findet man besonders im Frühling in allen Höhen unserer Mittelgebirge, und zwar besonders auf Lichtungen, über welche junge Tannenbäume zerstreut sind. Letztere halten in ihren ausspreitenden Aesten sehr grosse Schneemassen, von welchen sie gedrückt werden; sobald aber diese Last infolge der Schneeschmelze er-

leichtert wird, richten sie sich auf und werfen dabei den noch auf ihnen lastenden Schnee von sich, der nun leicht im Rollen zu walzenförmigen Stücken anwächst, bis er am unteren Ende des Abhanges ankommt.

Im Schwarzwald sind mehrere Oertlichkeiten durch Lawinenfälle ausgezeichnet, von welch letzteren einige beträchtlichere wegen des Schadens, den sie angerichtet, genauer beschrieben worden sind. Es wird bestimmt der sogenannte Weisse Fels am Belchen genannt. Eine Lawine von Bedeutung erfolgte am Feldberg nach Aussage alter Leute in den 1830er Jahren an dem steilen Nordhang, dem sogenannten Osterrain des Zastler Loches (Abschluss des Zastler Thales), wobei die Hälfte der nur im Sommer beim Weidgang benutzten Zastler Viehhütte weggerissen und im weiteren Verlaufe etwa 50 Fichtenstämme umgeworfen wurden. Eine am 29. Februar 1844 vom Nordabhang des Schauinsland abgegangene Lawine, welche mit verderblicher Wirkung auf den Königshof in der Gemeinde Neukirch [1]) stürzte, hat sich dem Gedächtnis der Nachkommen besonders eingeprägt. Herr Hofrat Dr. Behagel in Freiburg schreibt darüber: Eine Abbildung, welche noch heutigen Tages in manchen Orten des Schwarzwaldes gefunden wird, stellt die Ausgrabung von Menschen etc. aus den Trümmern eines schneebedeckten Bauernhofes dar. Darunter steht Folgendes: „Nördliche Ansicht der schauerlichen Schneelawine zu Steinkirch im Schwarzwald, welche am Schalttage, den 2. Februar 1844, nachts 11 Uhr, den grossen, am steilen sehr hohen Bergabhange stehenden Hof des Bauern Martin Tritschler (sogenannter Königshof) total zertrümmerte und bis 20 Schritte von seiner Stelle abwärts schob. Von 24 Personen, die darin wohnten, wurden 17 auf die schrecklichste Weise nebst vielem Vieh getötet, und nur 7 Personen konnten gerettet werden.“ Der Einsender fügte folgendes der Beschreibung dieses in Menschengedenken unerhörten Ereignisses hinzu: „Dem Herrn Oberförster Rau in Kirchzarten erzählte die Tochter der verunglückten Hofbesitzer, sie habe im Augenblick des Unglücks im Nachbarhause Wasser geholt und sei flüchtend mit den stürzenden Schneemassen, ohne indessen Schaden zu nehmen, etwa 50 m weit bis zum Thalbach hinabgerutscht. Steile Gehänge und Schneewächten haben in beiden Fällen die Lawinenbildung verursacht.“

Spuren von Bewegung werden vom Belchen als „fast in jedem Frühjahr“ vorkommend erwähnt und speziell wird dabei (Bericht aus Schönau) die nördliche Abdachung des Belchen zwischen Weissenbach und Nollenkopf an den sogenannten Wächtenen bei Herrenschwand und Präg genannt. Zertrümmerung eines Hauses durch Lawinen wird auch aus Steinegg, Gemeinde Rüttehof, im oberen Wehrathal berichtet. Aus Ottenhöfen bei Achern, Gebiet der Hornisgründe und des Kniebis, wird berichtet: „Schneerutschungen kommen in hiesiger Gegend nur bei Bergen mit 30 bis 40% Steigung und vorwiegend an Nord-, weniger an Ostseiten, und selten oder gar nicht an Süd- und Westseiten vor. Sie finden fast ausschliesslich im Frühjahr, zur Zeit des Schneeabgangs, ganz selten nur beim Eintritt milder Temperatur im Winter statt, und es finden dann nur Erdrutschungen auf mit jungen, flachwurzeligen Holzarten bestocktem Boden statt. Mit zunehmendem Alter und tieferer Bewurzelung nimmt die Gefahr der Erdrutschungen ab. Boden mit gar keinem oder nur einem niederen Pflanzenüberzug wird höchst selten durch diese Schneebewegungen weiter transportiert.“

Eine Notiz ohne Datum spricht von der Verschüttung eines Hauses in dem hart am Fusse des Seeberges liegenden württembergischen Pfarrdorf Gutenberg durch Lawinen im Winter 1886—1887.

Im Frühling 1845 fiel in den Vogesen eine Lawine vom Rothenbachrücken nach Wildenstein zu, wo das Gefäll 25—30° beträgt. Dieselbe legte einen Weg von 1000—1200 m zurück, brach Bäume ab und brachte Schutt und Steine

---

[1]) Das Dorf Neukirch liegt südwestlich von Furtwangen, etwa eine Stunde davon entfernt. Vom südlichen Ende des langgestreckten Dorfes zieht sich ein schroffer Thaleinschnitt gegen Westen, in ihm fliesst einer der Quellbäche der Wilden Gutach. Die Durchschnittshöhe dieses Thaleinschnittes wird 730 m betragen. Südlich erheben sich die Wände von einigen Tobeln durchzogen bis zu dem 1141 m hohen Steinberg. Etwa in halber Höhe in einem der Tobel, von ziemlich steilen Hängen umgeben, lag der Königshof.

mit ins Thal [1]). Ausdrücklich hebt Collomb hervor, dass dieser Fall selten und dem ausnahmsweise grossen Schneereichtum des Winters 1844—1845 zuzuschreiben sei.

Aus dem Thüringerwald schreibt man: „Von Bewegungen im Schnee ist hier nirgends die Rede. Lawinensturz, ganz im kleinen, hat meines Wissens zweimal bei Stutzhaus über Ohrdruf an der Landstrasse stattgefunden; das eine Mal kamen ein paar Stück Wildbret darin um.“ An dem Nordwestabhang der steilen Zinne lösen sich im oberen Dritteile im März eines jeden Jahres kleine Schneelawinen los, welche, ohne besondere Schädigung für den Wald bis an den Rand desselben in strahlenförmiger Ausbreitung sich bewegen und da in Gestalt von Schneewällen liegen bleiben.

Grössere Rutschungen kommen in der Umgegend von Trient nur auf der Marzola gegen die Maranza und auf der Nordseite der Sconuppia, bei grösseren Schneefällen auch auf der Ost- und Nordseite des Monte Bondone vor (auf der Nordseite rutscht er in die Schlucht des Bucos di Vila und sperrt die Strasse von Trient nach dem Sarcathale und Judicarien). Als Ursachen der Rutschungen müssen bezeichnet werden: Steilheit der Gehänge, der Mangel an Wald, an dem der Schnee einen Halt finden könnte; ferner der Eintritt von Regen- und Tauwetter oder auch wärmerer Tage in den Höhen, Die Wirkungen der Schneerutschungen auf den Boden und Wald sind fast durchaus schädlicher Natur. Der Boden wird nicht selten aufgerissen; grössere Steine gelangen aus den oberen Teilen des Gebirges in tiefere und überschütten sehr häufig fruchtbarere Gebiete. Schutt- und Geröllmassen, die von der Lawine mitgeführt werden, bedeckten die schönsten Weideplätze auf den Almen, wie man im Sommer 1888 in unseren Gebirgen zu beobachten Gelegenheit gehabt hat. Das lange Liegenbleiben solcher Schneeflecken verzögert das Gedeihen der Vegetation und verhindert überhaupt dadurch, dass sie den ganzen Sommer nicht schmelzen, die Entwicklung der Pflanzen an manchen Stellen. Die Lawinen richten ferner am Walde argen Schaden an, wie die statistischen Daten in Tirol beweisen. Auch in der Umgebung von Trient kommen schädliche Lawinengänge vor: so auf der Terrasse der Maranza. Bäume wurden 1888 entwurzelt, andere geknickt, wieder andere in Manneshöhe abgerissen und die abgerissenen Teile weit fortgetragen. Junge Lärchen und biegsames Gebüsch pflegen den Lawinen standzuhalten, sie schiessen darüber hinweg und drücken sie zu Boden. Grössere herabkollernde Gesteinstrümmer bleiben namentlich im Frühling, wenn der Schnee schmilzt, auf der Lawine liegen, während sie beim Fehlen derselben offenbar den Abhang weiter hinabgerollt wären. Weicht der Schnee, so bleibt der Stein meist an derselben Stelle liegen. Auf der Oberfläche der Lawine bemerkt man nicht selten einen feinen, meist schwärzlichen, manchmal auch gelblichen Staub. Derselbe kommt manchmal in solchen Mengen vor, dass er dem Schnee schon vom weiten eine gelbe oder fast schwarze Farbe gibt. Beim Schmelzen des Schnees bleibt dieser feine Staub zurück und muss zur Vermehrung des Humus beitragen [2]).

---

[1]) Bull. Soc. Géol. II de S. 2, S. 197.

[2]) Ueber Lawinenschutt vgl. den folgenden Abschnitt X, 12.

# X. Die Bedeutung der Schneedecke für den Boden, die Pflanzendecke, die Quellen und die untersten Luftschichten.

## 1. Schneerückstände.

In dem Sprichwort: „Es schmilzt wie Schnee vor der Sonne", liegt uns nicht bloss der Sinn des raschen, sondern auch des spurlosen Vergehens. Man spricht ja auch vom Schwinden vor der Sonne. Allerdings lässt der Schnee, der nach kurzem Dasein in der Frühlingssonne schmilzt, für unseren Blick keine Spur, und der Boden, den er bedeckte, macht nach seinem Weggehen nur den Eindruck, feuchter als vorher zu sein, so dass der Schnee höchstens nur wie Regen eingewirkt zu haben scheint. Anders jedoch verhält es sich dort, wo der Schnee erst nach längerem Liegen schwand. Dem Kenner unserer Hochgebirge ist im Hochsommer das durchfeuchtete Tiefbraun in schattigen Schluchten und an geschützten Abhängen, besonders aber im Winkel zwischen Steilwänden und deren Halden nicht unvertraut, welches anzeigt, dass kurz vorher hier der Schnee weggegangen. Wo in beckenartigen Einsenkungen von Karenfeldern Firn überjährt, findet man häufig in nächster Nähe kleinere Becken, die mit tiefschwarzbrauner Erde von ganz glatter Oberfläche erfüllt sind. Solche Vorkommnisse erinnern an ein Sprichwort oberbayrischer Bauern: „Der Schnee düngt" [1]). Ist diese Spur, die der Schnee hinterlassen, von der Sonne aufgetrocknet worden, so bleibt sie als dünner, graulicher Ueberzug von Staub und verfilzten Gemengen herbstlicher Spinngewebe und organischer Fasern auf den grünen Pflanzenteilen sichtbar und nicht selten lassen sich den Schmelzperioden entsprechend konzentrische Schichten dieser Ablagerungen auf einem Abhang verfolgen. In den Winkeln grösserer Pflanzenblätter, z. B. der Arnika, bleibt feiner Staub als Rest der Schneedecke liegen, welche einst darüberlag, nun aber weggeschmolzen ist. Auf den in

---

[1]) Ein Aufsatz im „Obstbau" 1888, die Wirkung des Schnees auf den Obstbau behandelnd, zeigt, dass auch in weiteren Kreisen dem Schnee ein befruchtender Einfluss zugeschrieben wird. Es wird dort empfohlen, im Herbst den Boden unter den Obstbäumen zu lockern, um ihn für die Stoffe aufzuschliessen, die der Schnee aus der Atmosphäre zur Erde bringe.

Schmelzung begriffenen Firnflecken sind diese Verunreinigungen um so leichter zu erkennen, je weiter jene schon abgeschmolzen sind. Sie finden sich nämlich auf jedem Schneelager im Gebirge ein, wie bei der Heftigkeit der aufsteigenden Luftströme und der Leichtigkeit, mit welcher feine Staubteilchen von der Luft weit fortgerissen werden, selbstverständlich ist. Ganz richtig sagt Albert Heim: „Die Winde jagen stets Staub auf der ganzen Erde und in allen ihren Regionen herum. Der ‚Meteorstaub' setzt sich überall ab, oft fällt er zusammen mit Schnee und mit Regen" [1]); aber auch Heim berücksichtigt die Bedeutung dieser Verunreinigungen für den Boden, auf den sie endlich gelangen, weiter nicht.

Der Boden, über welchem einen grösseren Teil des Jahres hindurch Schnee liegt, zeigt infolge dieser feinen Ablagerungen einen Charakter, der nicht zu verkennen ist. Nicht bloss der Schnee zeigt in dem Masse, in welchem er abschmilzt, immer deutlicher die braune oder graue Färbung durch den beigemischten Staub, sondern man sieht auch schwärzliche Massen unter den abschmelzenden Rändern den von der Schneelast niedergedrückten Graswuchs bedecken, und an den Rändern grösserer Firnflecken treten dieselben als zollhohe Häufchen auf, welche an die zusammengeballten Schlammexkremente der Regenwürmer erinnern. So haben sie sich an dem abschmelzenden Rand aufgesammelt und durch Nachschub vergrössert, bis sie abfielen, und jene Gestalt zeigt auf ihre Entstehung durch allmähliche Ausscheidung hin. Für das Wesen der Erscheinung ist folgendes Vorkommen sehr bezeichnend: An der Unterseite der zu Schneebrücken aufgehäuften Schneemassen, unter welchen wegfliessendes Wasser sich eine Bahn gebrochen, nimmt man einen feinen schwarzen Beleg wahr, welcher zwischen den Fingern leicht zerreiblich und grossenteils organischen Ursprungs ist. Er sammelt sich an den Rändern der muscheligen Vertiefungen, zu welchen die Unterseite eines hohlliegenden Schnee- oder Firnfleckes sich abschmelzend ausmodelt, und man findet ihn, vom Wasser hinabgeführt, manchmal in grösseren dünnen Schichten, tiefdunkelbraun, auf dem Boden des Bettes des Schmelzbaches, wo dieser etwa eine Stauung erfuhr.

Die Ueppigkeit des Pflanzenwuchses an denjenigen Stellen, wo längere Zeit Schnee lag, der eben langsam abschmolz, wobei im Schatten eine Bodentemperatur von 2—3° längere Zeit fast konstant bleibt, ist im Sinne der oben angeführten Bauernregel auch ein mittelbarer Beweis für diese Art von Düngung. Die langen, noch blassen Keime, die, indem sie den eben freigewordenen Boden eines Firnfleckes gleichsam durchkriechen, sogar die letzte Eiskruste durchbrochen haben, bezeugen lebhaft diese Fruchtbarkeit und die sogenannten Graslahner der bayrischen Alpen zeigen in ihrem dichten Wuchs langer Grasbüschel, welche die Aelpler mit Vorliebe zur Füllung ihrer Schlafunterlagen verwenden, das ganze Jahr hindurch die Spuren der auf ihnen besonders lange verweilenden Schneeflecken. Ueberhaupt wächst, wo Schnee am längsten gelegen, im Schatten von Felsblöcken und -riffen, besonders an

[1]) Gletscherkunde S. 100.

der Unterseite derselben, das üppigste Grün, welches man auf älteren Schutthalden finden kann. Wahre Gärten von rosenrot blühendem Lauch und goldgelbem Sedum ergrünen selbst auf kahlen Karenfeldern oasenhaft an solchen Stellen, wo ringsumher kärgliche Gras- und graue Ampferbüsche nur ein elendes Fortkommen haben.

### 2. Der Staub im Schnee.

Aller Schnee enthält Staubbestandteilchen, denn die Luft, durch welche er fällt, ist ja bekanntlich auch in grossen Höhen nicht staubfrei. Auch vom Festen zum Gasförmigen gibt es einen Uebergang; ihn bildet die Staubwolke, in welche bis zu geringer Höhe die Erde rings gehüllt ist. Und gerade der Schnee befreit nun die Luft von Staub, indem er sie mit seinen unzähligen Flocken durchfällt, von denen jede einzelne einem kleinen Sieb verglichen werden kann, das Luft durchlässt und Staub zurückbehält. Schneeflocken sind häufig grösser als die grössten Regentropfen (s. oben S. 124 [18]), fallen auch langsamer, wobei sie in wirbelnder, steigender, schwebender Bewegung grössere Strecken zurücklegen, also mit sehr vielen Luftteilen in Berührung kommen, und aus allen diesen Gründen reinigen sie die Luft viel energischer vom Staub, auch vom feinsten, als Regen es vermag. Im Laufe seiner Entwickelung zum Gletscher verliert der Schnee zuletzt das meiste, was er an Staub enthielt, aber sehr allmählich. Erst der Gletscher reinigt in rastloser Umknetung das Eis. Zu den Merkmalen des Gletschereises zählt zwar nicht so ausgesprochen, wie Forbes betonte, die Reinheit, der Mangel aller Beimischung erdiger Materie und, mit Ausnahme der Berührungsfläche mit dem Grunde, selbst der kleinsten Steinfragmente [1]). Es ist aber allerdings fast rein im Vergleich mit dem Firn des Firnfleckes. Auch die Schmutzbänder an Gletscheroberflächen, vorzüglich aber jene, welche an die Oberflächenform sich anlehnen, die der Blaublätterstruktur entspricht, sind ja grösstenteils nähere oder fernere Wirkung der staubherauftragenden und -ablagernden Winde.

In der Regel tritt im „ferndigen" Schnee die Färbung (s. oben S. 214 [110]) durch Staub deutlich hervor, ihre Elemente sind aber häufig schon mit den Schneeflocken herabgefallen und brauchten nur zusammenzurücken, um deutlich erkennbar zu werden. Man schmilzt keine grössere Menge Schnee aus Höhen von weniger als 2000 m, ohne ein Wasser zu erhalten, das einen mehr oder weniger starken dunklen, scheinbar schwarzen Bodensatz zeigt. Schnee, der 2 Wochen alt war, aus dem Inneren einer grossen Wehe am Gachen Blick (am Wendelstein in circa 1750 m Höhe) genommen, zeigte immer Spuren von organischer Substanz, auch einige Kalksplitterchen. Wenn auf einen Schneefall, wie so oft, Sturm und Tauwetter folgt, dann sieht man selbst mit blossem Auge die vom Winde heraufgetragenen „Verunreinigungen" auf der weissen Fläche liegen; darunter befinden sich

[1]) Travels in the Alps 1843, S. 27.

auch grössere Fragmente von Rinden, Blättern u. dgl.; es geschieht, wie mir Herr Oberlehrer Berthold aus Schneeberg meldete: „Der Februarsturm (1889) hatte den heurigen Schnee zum echten Humusträger umgebildet.“ Die Färbung des Schnees durch darübergewehten Staub geschieht oft in ungemein kurzer Zeit, wie auch praktische Schneewanderer erfuhren [1], wobei Richtung und Stärke des Windes, sowie die Witterungsverhältnisse naher Ebenen von Einfluss sind. Nur in grösseren Höhen bleibt der Schnee verhältnismässig rein, aber nur einige Zeit. Alter Schnee ist auch hier grau. Es macht daher einen merkwürdigen Eindruck, in einem halbwissenschaftlichen Aufsatz über die Abnahme der Gletscher in den Pyrenäen dem mindestens schematischen Ausdruck „neige immaculée“ zu begegnen [2].

Die Folgen staubreicher Umgebung zeigt in hervorragender, vielleicht extremer Weise Islands Gebirgswelt. Schwarzer Firn, „alter Schnee, schmutzig, schwarz, Staub von manchem Sommersturm über ihn hingeweht,“ gehört zu den Eigentümlichkeiten der isländischen Gebirgswelt, wenigstens im vulkanischen Süden. Wo Gletscher an Lager vulkanischen Sandes, sogenannter Asche, grenzen, sind ihre tieferen Teile in grosser Ausdehnung immer schmutzig von dem Sande, welcher über sie hingeblasen wird. Darunter bleibt aber in der Regel die Farbe des Eises erhalten und tritt hier und da in helleren Farben hervor. Auch sind hier die schmutzigen Teile eher grau als schwarz. Selten ist eine so durchgehende Schwärzung des ganzen Eises, wie E. T. Holland sie vom Skeidarár Jökull beschrieben hat [3]. Hier öffnet das Gletscherthor einen Blick in ein glänzendschwarzes Innere. Das Eis war hier durchaus schwarz von Staub und Sand, der in dasselbe eingebacken war und Holland meint dieses nicht anders erklären zu können als durch eine Eruption im Jökull selbst, welcher Schnee und Firn vor ihrer Eiswerdung mit jener Beimischung ganz durchsetzte. Island bietet eben Sturm und Staub in hinlänglicher Gewalt und Masse, und Staubstürme, welche so viel vulkanische Asche aufwirbeln, dass die Luft verdunkelt wird, sind auf Island, besonders auch in der Umgebung des Hekla, nicht selten [4].

Auch bei uns ist Staub eine gewöhnliche Beimischung der Luft, deren Abnahme nach oben ausser Zweifel steht. Doch besteht eine wichtige Eigentümlichkeit der Gebirge gerade darin, dass sie Ursprungsquellen des Staubes, wie lockeres Erdreich, Humus, Pflanzendecke in höhere Regionen emporheben und damit dem Staube selbst eine entsprechend grössere Höhenverbreitung gewähren. Dieser aber wirkt wieder förderlich auf den Boden zurück, so dass die Abnahme der lockeren Erde und besonders des Humusbodens nach oben zu auch wieder zusammenhängt mit der Abnahme des Staubes in der Luft und in den Niederschlägen von unten nach oben. Der Humus hängt verschieden fest mit dem Gebirge zusammen, welches er mit seinem Gewande umhüllt. Lockerer ist dieses Gewand den Kalkalpen als den zentralen übergeworfen, daher zerfasert und zerfetzt es dort so leicht. Der Wind trägt seine Bruchstücke weit fort und die Firnfelder der Dolomitklippen sind grau mit denselben besät, wenn die der Zentralalpen noch fast

---

[1] F. F. Tuckett, in Peaks, Passes and Glaciers 2d Series II, 458,

[2] Ann. C. A. Français IX, S. 574.

[3] Peaks, Passes and glaciers 2d Ser. I, S. 38.

[4] Vgl. die Schilderung bei Sartorius von Waltershausen. Island 1847, S. 39—40.

weiss erglänzen. An organischen Bestandteilen habe ich die Firnflecken in einer Höhe von 2600 m im Wallis viel ärmer gefunden als diejenigen, die in Lage und Grösse in 2200 m im Allgäu jenen entsprechen.

Die Staubfälle sind weiter verbreitet, als die vereinzelten Angaben glauben lassen, welche über sie gemacht werden. Nur die auffallende Erscheinung des scheinbar von fern hergebrachten Staubes, welcher plötzlich auf einem vorher weissen, also frischen Schneefeld abgelagert wird, das er mit einer rötlichen oder bräunlichen Farbe überzieht, oder der „Blutregen" treten seltener auf. Die Färbung der Oberfläche jedes einzelnen Schnee- oder Firnfeldes mit von unten heraufgeführtem oder von oben herabfallendem Staub ist überall nur eine Zeitfrage. Was schon 1870 Pater Denza aussprach, ist heute doppelt wahr, dass die sogenannten Passatstaubfälle unter die regelmässig wiederkehrenden Erscheinungen gehören [1]). Die Beobachtungen sind immer zahlreicher geworden. Daneben ist aber die Aufmerksamkeit auch auf Staubfälle gelenkt worden, welche anderen Ursprungs sind, und gerade der Schnee, der wie ein weisses Sammeltuch wirkt, ist sehr geeignet, die weite Verbreitung von Staub in der Atmosphäre zu bezeugen. Die Teilchen von Kohle, kohlensaurem Kalk, Quarz, Eisenoxyd u. a., welche als feste Rückstände des Regenwassers gefunden werden [2]), werden natürlich im Schnee aufbewahrt, konzentriert und maceriert. Nicht zufällig sind besonders zahlreiche Staubfälle auf Schnee verzeichnet. Dass die Staubfälle über dem Atlantischen Ozean in der Höhe des Cap Verden ein starkes Maximum (54 %) im Dezember bis Februar besitzen, hat Hellmann längst gezeigt [3]), wahrscheinlich fallen aber auch die bis Italien gelangenden zum grösseren Teil in den Frühling, besonders den März [4]). Aus Dinklages Arbeit üker die Staubfälle im Passatgebiet des Nordatlantischen Ozeans [5]) geht hervor, dass dieselben in den Wintermonaten, also in der Zeit hohen Luftdrucks, über Nordafrika am häufigsten sind, so dass auf 36 Beobachtungen im Februar und 31 im Januar, 5 im Juli und 4 im August vorkommen. Auch in Peking treten die mit West- und Nordwestwind verbundenen Staubstürme hauptsächlich in der trockenen Zeit, im Winter, auf. Es wird also auch durch diese zeitliche Verteilung die Staubführung des Schnees begünstigt.

In welch erfolgreicher Weise die heftigen Luftbewegungen der schneereichen Arktis die Befrachtung des Eises und Schnees mit Staub besorgen, haben besonders Nares und Nordenskiöld hervorgehoben. Hier genügt es, an Nares' Bericht über einen „Eisoolith", durch zahllose zusammengefrorene Staubkörnchen gebildet, an Nordenskiölds Anschauungen über Meteorstaub auf arktischem Schnee und an Boas' Beobachtung zu erinnern, dass Steinchen von 5 cm Durchmesser vom Wind auf arktisches Eis getrieben wurden [6]). Zum Schluss sei an dem Beispiel des in den Monatlichen Uebersichten der Witterung November 1885 erwähnten Kohlenstaubfalles auf dem Atlantischen Ozean 460 Seemeilen von der englischen Küste (in 50° nördl. Br. und 16° 3′ westl. L.) auch noch die gewaltige Horizontalausbreitung des „Kulturstaubes" in der Atmosphäre verdeutlicht.

---

[1]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. V, S. 186.

[2]) Vgl. z. B. die Untersuchungen von Karsten in den Schriften der naturwissenschaftlichen Verhandlungen für Schleswig-Holstein V. 1884.

[3]) Monatsber. d. Berl. Akademie 1878, 9. Mai.

[4]) Lancetti im Bull. C. A. Italiano XV, S. 104.

[5]) Annalen der Hydrographie 1886, S. 61 u. 113 f.

[6]) Vgl. Nares II, 161, und Boas in Geogr. Mitteil. E. B. XVII, S. 13.

### 3. Quantitative Bestimmungen.

Sehr spärlich sind die Beobachtungen über die Menge des gefallenen Staubes. Ob überhaupt jemals mit Schnee so viel Staub beobachtet worden wie mit Regen, der ja geradezu „Schlammregen“ wird, wissen wir nicht; aber bei einem „roten Schnee“ in Poschiavo wurde der Staubfall zu 300 Zentner auf 1 Quadratmeile geschätzt [1]). Am 26. März (n. St.) 1865 fiel in Kasan bei ziemlich starkem, südwestlichem Wind ein gelber Schnee, der den Boden bis 1/2 Zoll hoch bedeckte. Derselbe Schnee wurde in Simbirsk, 30 Meilen von Kasan, wahrgenommen. Das Gelb war dasjenige des Strohpapiers, und unter dem Mikroskop nahm man organische Formen wahr [2]). Ein Staubfall aus Nordosten fand in Galizien am 20.—21. März 1867 statt. Bei Filtrierung des Rückstandes von einer Schneefläche von circa 20 Klafter ergab sich ungefähr 1 Lot feste Substanz [3]). Tissandier hat folgende Staubmengen im Schnee per Liter Schneewasser nachgewiesen:

| | Schnee aus einem Hof in Paris: | vom Turm der Notredame: | auf dem Lande: |
|---|---|---|---|
| erster Schnee . . . | 0,212 g | 0,118 g | 0,104 g |
| späterer Schnee . . | 0,108 | 0,056 | 0,049 |

Man sieht aus dem Unterschied die Reinigung, welche die Luft durch den ersten Schnee erfährt [4]).

### 4. Organische Reste im Firn.

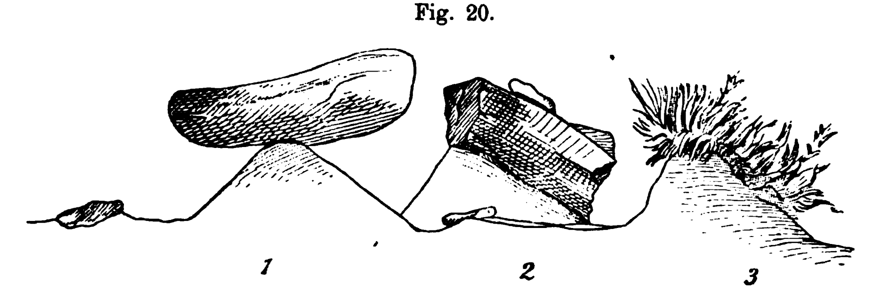
In eigentümlicher Weise beteiligt sich das organische Leben, selbst in Höhen, wo es ihm versagt ist, in grossen Formen aufzutreten, an der Ansammlung organischer Stoffe, die dem Staub der Schneedecke und später den Schneeniederschlägen zum Teil einverleibt werden. Es werden luftlebende Tiere und Teile von Pflanzen durch aufsteigende Luftströme [5]) weit über die Höhengrenze ihres gewöhnlichen Lebens hinausgeführt. Die hinaufgewehten Insekten liegen oft in gewaltiger Menge auf den Gletschern, wo sie mit der Zeit Vertiefungen einschmelzen, welche ganz genau ihren eigenen Umrissen entsprechen. Unter ihnen kommen so grosse Formen vor wie eine Melolonthide von mehr als Maikäfergrösse, die Professor Karl Schulz in mehr als 3000 m auf Firn am Monte Rosa gefunden. Im Jahrbuch des Schweizerischen Alpenklubs für 1886 beschrieb derselbe kühne Alpenreisende jüngst das Vorkommen von einer zahllosen Menge von Insekten auf dem Eise, wo kaum ein Quadratzoll, auf dem nicht mehrere Mücken und Fliegen

---

1) Zeitschr. der österr. Gesellsch. f. Meteorol. 1866 I, 284.
2) Ebenda S. 67.
3) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. II, 1867, S. 380.
4) Tissandier, Les poussières de l'air 1877, S. 28.
5) Ich gebrauche das Wort „aufsteigender Luftstrom“, ohne damit der Erklärung einer solchen Bewegung vorgreifen zu wollen; mir genügt, dass die Erfahrung das Vorhandensein einer Bewegung in der Luft aus tieferen zu höheren Bergregionen beweist.

zu finden gewesen wären [1]). Es liegen zahlreiche Beobachtungen ähnlicher Art vor. Schon de Saussure und Ramond haben diese Findlinge gesehen. Die vollständigsten und zugleich sehr anziehenden Darstellungen einschlägiger Thatsachen haben dann Oswald Heer in dem schönen Züricher Neujahrsblatt „Ueber die obersten Grenzen des tierischen und pflanzlichen Lebens in den Schweizer Alpen" (1845) und A. Kerner in einer Abhandlung „Der Einfluss der Winde auf die Verbreitung der Samen im Hochgebirge" (Zeitschr. d. deutschen Alpenvereins II, S. 144—172) gegeben. Die Bemerkungen von Alexander von Humboldt über diesen Gegenstand in den Ansichten der Natur [2]) sind so oft wiederholt, dass ich nur an dieselben erinnern will. Weniger bekannt ist die Würdigung, welche J. Rein in einem Vortrage auf der Naturforscherversammlung in Kassel „Ueber Berg- und Thalwinde und ihre Beziehungen zur Vegetation vulkanischer Gebirge" der Bedeutung aufsteigender Luftströme für die Ausbreitung der Vegetation nach der Höhe hin angedeihen liess. Wir denken aber noch mehr an die Bruchstücke organischer Wesen, welche in reicher Zahl und beträchtlicher Grösse (Edelkastanienblatt, von Arnold Escher auf einem Gletscher des Zoporthornes gefunden!) ihren Weg in grosse Höhen nehmen, und welche demgemäss auch immer in den Schneeniederschlägen wieder erscheinen. Blätter von Alpenrosen, Nadelbruchstücke von Bergföhren sind eine fast gewöhnlich zu nennende Erscheinung auf Schneefeldern des Karwendelgebirges, welche einige hundert Meter über den obersten Standorten der Alpenrosen und Legföhren sich befinden. Auf dem Mädelegabelferner im Allgäu liegen die Blätter der im Trettachthal hoch heraufragenden Buchen

Fig. 20.




Gletschertischartige Gebilde auf einer Firnbrücke im Trettachthal.

zu Tausenden. Ende September gehören sie alljährlich zu den gewöhnlichen Erscheinungen. Ebendort sah ich auf engem Raum 30 faust- und doppeltfaustgrosse Rasenballen, die Vegetation eines einzigen Rasenpolsters über den Firn hingestreut. Auf den Firnbrücken im oberen

[1]) Mein verehrter Kollege, Herr Geheimerat Leuckart, hatte die Güte, folgende Formen zu bestimmen: Syrphus pyrastri (Mandrongletscher); Tineiden, lebend bei 3325 m im Schnee an der Cima di Scarpaco; Eristalis nemorum, Vespa vulgaris, Myrmica sp. von der Cima di Blem. A. Kerner zählt aber a. a. O. S. 150 von Insekten aus dem Firn der Oetzthaler und Stubaier Ferner in 2600—3300 m 21 Schmetterlinge, 9 Netzflügler, 10 Zweiflügler, 2 Käfer, 1 Halbflügler auf.

[2]) Dritte Ausgabe 1849 II, S. 1 u. 42.

Trettachthal sieht man oft korbgrosse Stücke einer in Einzelstufen sich zerlegenden Rasendecke zerstreut. Das Vergrösserungsglas zeigt im Staub des Firnes noch mehr: Einzellige Algen und Pilzfäden, Bruchstücke von Rinde, Harz, Bast, Holz, Moosblättchen, Fichten- und Föhrennadeln und Tracheiden gleichen Ursprungs, Pflanzenhärchen, Pollenkörner, kleine Samenkörnchen, Tierhaare, Reste der Flügeldecken von Käfern, Tracheengewebe und andere Gewebeteile von Insekten. Auch im Passatstaub werden Fäserchen organischer Natur beobachtet [1]. Der sorgfältig untersuchte Passatstaub von Steiermark (am 14.—15. Oktober 1855 gefallen) enthielt neben einer bunten mineralischen Musterkarte auch tierische und pflanzliche Bestandteile [2]. Derartige und viele nicht mehr auf ihren Ursprung zu bestimmende organische Bruchstücke bilden bis zu 80 % der beim Schmelzen des Schnees ausfallenden Niederschläge.

### 5. Roter Schnee.

Der sogenannte rote Schnee ist weitverbreitet. Er gibt seine Farbe allerdings oft erst dann dem Unbewanderten zu erkennen, wenn die Fusstritte ihn zusammengepresst und die Farbe gleichsam verdichtet haben. Bei näherer Betrachtung gewinnt man dann den Eindruck, dass Staub von roten Ziegeln durch die Masse zerstreut sei. Hat man die Erscheinung einmal gesehen, dann begegnet man ihr sehr häufig, und man kann endlich in ausgedehnten Firngebieten oft keinen Tag wandern, ohne Felder roten Schnees zu überschreiten. Minder leicht kenntlich ist der sogenannte graue Schnee, welcher einer Varietät der roten Schneealge seine graue und graubraune Färbung dankt. Sie ist häufiger als man glaubt, wenn auch die Verbreitung sehr ungleich sein dürfte, — in den Pyrenäen scheint roter Schnee nicht häufig zu sein. Ein Herr A. Lequeutre erzählt [3], dass seine Führer von Gavarnie und Barèges sehr erstaunt gewesen seien, ihn zu sehen, und meint, er entwickle sich wohl frühe im Jahre, — und würde systematisch erforscht, wie es in Skandinavien geschehen, wahrscheinlich sowohl eine grössere Zahl von besonderen Lebensformen als auch eine grössere Bedeutung für die Bodenbildung erkennen lassen. Die rote Färbung der Gletscherflöhe, welcher man manchmal begegnet, deutet wohl auf Ernährung mit Protococcus. Wovon aber die Millionen kleiner Dipteren sich nähren, die den frischen Hochschnee nicht bloss an der Oberfläche, sondern auch in der obersten Schicht beleben, konnte ich nie erfahren. In einer Probe roten Schnees, die ich Prof. Schulz verdanke, vom Wasserbetrag von 10,7 g befanden sich 0,0052 g oder 0,05 % fester Bestandteile, die zu 57,7 % organischer, zu 32,3 % anorganischer Natur waren (Analyse von Professor Wislicenus).

An der Unterseite schmelzender Firnflecken sitzen öfters Nacktschnecken und kleine braune Schalenschnecken, welche in der „Fauna der Firnflecken“ nicht vergessen sein mögen.

---

[1] Vgl. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. IV, S. 67, V S. 186 u. a.
[2] Meteorol. Zeitschr. 1886, S. 76.
[3] Ann. C. A. Français 1874, S. 394.

### 6. Die unorganischen Bestandteile des Schnees.

Die unorganischen Bestandteile des bunten Gemenges lassen unter Vergrösserung bei Proben aus verschiedenen Teilen der Kalkalpen Kalksplitterchen von oft erkennbar muscheligem Bruch, vielleicht auch Kalkspatteilchen und bei der Analyse erhebliche Mengen von Eisenoxyd, kleine Teilchen Kieselsäure (von Eisensilikaten?) erkennen. Eine von Dr. Oskar Löw in München angestellte Untersuchung einer Schlammprobe vom Schmelzrand eines grossen Firnfleckes unter der Hochglückscharte (Karwendel) ergab, dass 32,4 %, also nahezu ein Dritteil des Glührückstandes aus $Fe_2O_3$ bestand. In anderen Fällen deutet das Zusammenvorkommen von Eisenoxyd und Eisenoxydul Magneteisen an. Ob Veranlassung vorliegt, derartige Thatsachen mit der Nordenskiöld'schen Meteorstaubhypothese in Zusammenhang zu bringen, mögen Chemiker und Mineralogen entscheiden, welche den Schneesedimenten ihre Aufmerksamkeit nicht ohne ein interessantes Ergebnis zuwenden würden. In dem berührten Falle mahnen die Eisensteinnester der Kalkalpen zur Vorsicht. Die Frage des kosmischen Staubes, der mit Schnee fallen soll, muss jedenfalls offen bleiben. Aber freilich nur soweit einzelne Fälle bemerkenswerten Eisenreichtums in Schneesedimenten in Betracht kommen. Im allgemeinen darf man heute schon sagen, dass, so gut meteorisches Eisen im Tiefseeschlamm gefunden wurde, es auch in Schneesedimenten vorausgesetzt werden darf. Ueber staubähnliche Beimengungen im Hagel vergleiche Blaas' Bericht über den Hagelfall in Innsbruck am 19. September 1880 [1]). An die farbigen, besonders bläulichen und rosenroten Hagelkörner, die von Minsk, aus Venezuela u. a. beschrieben wurden, ist hier ebenfalls zu erinnern. Leider fehlen chemische Untersuchungen, welche gerade hier dringend zu wünschen sind. Endlich kann zum Schluss als eine besondere Art von Staubfall das Salz erwähnt werden, welches Woeikof sogar den kühnen Gedanken eingegeben hat, dass es durch seine Beimischung zum Steppenschnee die Lufttemperatur als Kältemischung merklich beeinflusse [2]). Schon früher beobachteten Stoliczka und Trotter einen starken Einfluss der Salzhaltigkeit des Bodens auf die Schneeschmelze. Wo der Boden salzig, schmilzt der Schnee schneller, wo fliessendes Wasser den Boden ausgelaugt, bleibt der Schnee länger liegen [3]).

### 7. Ablagerung des Schneestaubes.

Schnee, der ein Jahr lang liegt, und also längst zu Firn geworden ist, zeigt die fremden Beimischungen in der von fern schon wahrzunehmenden schmutzigen Farbe, welche ungleich verteilt ist, weil die färbenden Elemente sich da anhäufen, wo das Schmelzwasser hinsickert. Die Firnflecken sind daher schmutziger am unteren Rand als am oberen. Gröbere Bruchstücke bleiben an der Oberfläche liegen, während die

---

[1]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XVI, S. 40.
[2]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XIII, S. 44.
[3]) Ostturkestan und das Pamirplateau, Geogr. Mitteil. Erzg.-Heft 52, S. 13.

feinsten mit dem Schmelzwasser durch den Firn durchsickern und an dessen Unterseite sich als ein höchst zarter, samtartig anzufühlender Schlamm absetzen. Der feine Humusschlamm sammelt sich also auf den Firnfeldern an zwei Seiten. Die feinsten Bestandteile sickern mit dem Wasser durch und setzen sich, wie wir sehen, als feinkörniger Besatz an der muscheligen Unterseite an. Die gröberen dagegen bleiben beim Abschmelzen an der Oberfläche zurück, wo sie sich bei der Entwicklung der Rillen besonders in den Kanten sammeln, die jeweils den Unterrand einer grösseren beckenförmigen Vertiefung bilden. Aus der Verschmelzung dieser Kanten entstehen quere Schmutzlinien, während, da auch in den Seitenkämmen der Rillen sich Staub ansammelt, in diesen der Ursprung radialer Schmutzlinien zu sehen ist. Sogenannte Eis- oder besser Firnbrücken, also in Schluchten eingekeilte Schneemassen, die von unten her durch Bodenwärme und fliessendes Wasser abgeschmolzen werden, so dass sie querübergespannte Gewölbe darstellen (s. Fig. 2), sind an der Unterseite, welche immer die bekannte muschelige Modellierung zeigt, oft vollkommen mit diesem feinen Schlammbesatz ausgekleidet. Wo aber Steine auf älteren Firnflecken liegen, sind sie an der Unterseite mit demselben sammetweichen und sammetschwarzen Schlammüberzug versehen, der am Steine einen Halt gegen die Wegführung durch Schmelzwasser findet. In starker Schmelzung befindliche Gebilde dieser Art lassen durch das durchsickernde Schmelzwasser immer mehr Schlammteilchen nach unten gelangen, wo dieselben sich zu dichtgedrängten Wülstchen sammeln, welche an die Kothäufchen der Regenwürmer in Form wie Grösse erinnern. Man nimmt hier wahr, wie bei der Abschmelzung die dünnen Wasserstrahlen aus den wie Stalaktiten herausragenden Zapfen des Firngewölbes sich ergiessen, in deren Aussenschicht die Staubbestandteile zurückbleiben, welche zuletzt eine graue Schaale unter dem weissen Firn ausbreiten. Bei 2 m Mächtigkeit des Firngewölbes nimmt diese Schicht circa 20 cm ein. Dr. Oskar Löw untersuchte einen derartigen Schlammbesatz von der Unterseite eines Firngewölbes des linksseitigen (westlichen) Baches des Grubenkares (Karwendelgebirg), welcher unter dem Vergrösserungsglas dunkle und helle Mineralteilchen, Algenzellen, Pollenkörner von Koniferen und sehr kleine Gewebsfragmente pflanzlichen Ursprungs zeigte. Er bestimmte 26 % organischen, 74 % unorganischen Rückstandes. Eine Probe der vorhin genannten Schlammhäufchen vom Rand eines starkschmelzenden Firnfleckes am Hochglück (Karwendel) ergab 24 % organische, 76 % unorganische Bestandteile. Diese kondensierende Art der Ablagerung führt dazu, dass man die hellen Kalksteine in einem höhergelegenen Karwendelkar, wo Firnflecken im Abschmelzen begriffen sind, mit dunklen Flecken und Häufchen schwarzen feinen Schlammes besät sieht. Wo ein Firnfleck unmittelbar dem bewachsenen Boden aufliegt, legt sich das Schneesediment diesem dicht an, man weist es dann nicht so leicht nach, erkennt es aber oft an dem einem feinen Filz zu vergleichenden Ueberzug von halbverwesten organischen Fasern, Pilzfäden (besonders von Racodium vulgare) und herbstlichen Spinngeweben, die der Firn zurückgelassen hat. Es ist aber immer vorauszusetzen, dass da, wo Schnee oder Firn einige Zeit lang

lag, ein Sediment zurückgelassen wird, das mehr oder weniger hohe Prozente organischer Massen enthält. Mit anderen Worten: Schnee- und Firnlager von längerer Dauer bereichern den Boden, dem sie aufliegen, mit feinzerteilten Massen, die einen über die gewöhnliche Zusammensetzung des Humusbodens hinausgehenden Anteil organischer Stoffe enthalten. Es ist klar, dass da, wo kein Schnee, kein Firn liegt, gerade diese feineren staubartigen Massen viel schwerer zur Ruhe kommen würden, wenn es ihnen überhaupt gelänge (im wahren Wortsinne), Boden zu fassen.

Das Hinaufreichen der Vegetation in den Hochgebirgen schneereicher Gebiete, wie unserer Alpen, ist ebenso wie die Kahlheit der höheren Teile des Apennin, der südlichen Sierra Nevada Kaliforniens, des Libanon und ähnlicher an dauernden Schneelagern armer Gebirge, mit durch diese humusbildende Thätigkeit der Schnee- und Firnlager zu erklären. Ein Blick auf die Verbreitung und die Wachstumsweise des Humus besonders im Hochgebirge lehrt die Bedeutung der Schneelager schätzen. Der am Rande der Firnflecken sich aussondernde Schlamm wird in den meisten Fällen gleich vom Schmelzwasser in die Klüfte des Schuttes hineingespült, der Wind kann ihn, soweit er in den Röllchen und Häufchen beisammenbleibt, nicht weit vertragen und führt ihn derselben Bestimmung zu. So wächst denn der Humusboden nicht wie eine Decke über den Schutt hin, sondern aus den Spalten und Lücken desselben wächst er heraus. Dieses Herauswachsen des Humus über das Geröll bezeugt sich auch darin, dass die oft reiche Vegetation auf zum Teil nivaler Stufe ihre Blätter unter dem Geröll birgt, so dass ein Pflänzchen nur freizulegen ist, nachdem man rings die Steine entfernt hat. 4—5 cm hohe Stengel der Ranunkeln, 2—3 cm hohe der Kressen lassen ihre Blüten eben das Niveau des Schuttes erreichen, sie liegen zwischen, die Wurzeln aber unter den Steinen, also da, wohin die Schneesedimente ihren grossen Reichtum an organischen Bestandteilchen versenkt haben.

Schutt und Staub auf Schnee nehmen in der Gesamtheit der Erhebungen von unten nach oben ab. Weil, wo Lawinen fallen, mit ihnen und auch, ihren Bahnen folgend, nach ihnen Schutt fällt, sind die sogenannten Lawinenreste am schuttreichsten. Firnflecken, die frei liegen, empfangen endlich nur noch vom Winde Staub, dessen Menge und Beschaffenheit wesentlich abhängig ist von dem, was über und unter ihnen liegt. Am einflussreichsten sind in dieser Hinsicht die Legföhrendickichte mit ihrem tiefen Humusboden, das Urwaldartigste, was die Natur der gemässigten Zone kennt: eine Aufhäufung organischer Stoffe, die von hier nach oben und unten vertragen werden. Je höher hinauf, desto mehr reiner Staub, desto weniger Schutt, desto schärfere Sonderung von Humus und Steinschutt. Wo endlich letzterer vorherrscht, da zeigt sich wieder die Begünstigung mehr organischer Niederschläge durch die Firnflecken darin, dass überall, wo Firnsedimente sich mit dem gewaschenen Kies einer Schwemmbildung berühren, ihre dunklere Farbe die Beimischung des mit organischen Resten gemischten Staubes anzeigt.

Der Reichtum an Humuserde, welchen unsere Gebirge in Regionen

bewähren, wo kaum ein grünes Hälmchen mehr zu erblicken ist, gehört zu den merkwürdigsten Erscheinungen. Adolf und Hermann Schlagintweit haben den Gehalt von Erdproben bestimmt, welche von der Adlersruhe und vom Glocknergipfel genommen waren. Dieselben enthielten 13,4 und 9,7 % Humus [1]). Aeusserlich schon auffallender ist die starke Vertretung einer durch ihr tiefes Braun sogleich als humusreich zu erkennenden Erde in den nahezu vegetationslosen höheren Teilen der Kalkalpen. Man steigt jenseits 2000 m Stunden. ohne etwas Grünes vor sich zu sehen; doch ist man nicht so bald genötigt, wie es öfters vorkommt, aus den Felsenabsätzen oder Spalten das helle, ganz erdfreie Kalkgeröll herauszukratzen, um sicheren Fuss fassen zu können, so stösst man unter dieser Decke jederzeit auf dunklere erdige Lagen. Wühlt ein Stoss oder Tritt den Dolomitschutt auf, so ist man erstaunt, seine helle, fast weisse Farbe ins Schwarz des Humus sich wandeln zu sehen. Eine Probe solcher Erde, die grossenteils aus bis erbsengrossen Kalksteinstückchen bestand, ergab 8 % organische Bestandteile. Durch Aussuchen der Kalksteinstückchen erhält man aber eine Erde, deren organische Bestandteile sich bis über 40 % erheben. Die gewöhnliche Wiesenerde der Alpenmatten enthält von denselben 16—20 %, der fette schwarze, an fettesten Moorgrund erinnernde Boden in der oberen Legföhrenregion und auf dem „Graslahnern“ stellenweise über 60 %. Der Moorcharakter der Hochgebirgsflora wird bei solcher Zusammensetzung des Bodens verständlich. In einer schwarzbraunen krümlichen Erde, die den Boden eines der zahllosen Schachte im Karenfeld des Hohen Ifen bedeckte, fand Professor Wislicenus, der auf meine Bitte die Erde untersuchte, 17,7 organische und 82,3 % anorganische Bestandteile.

Man kann alle die im vorstehenden angeführten Thatsachen dahin zusammenfassen, dass Schnee und Firn beim Abschmelzen ihre Unterlage und deren nächste Umgebungen mit Stoffen bereichern, welche ihnen auf atmosphärischem Wege zugekommen sind, und unter denen organische Beimengungen eine grosse Rolle spielen. Ohne die festhaltende und konzentrierende Wirkung des Schnees und seines Schmelzwassers würden diese Stoffe, vereinzelt und ohne Halt auftretend, leicht wieder verweht werden. Auffallender Humusreichtum des Bodens in höheren vegetationsarmen Gebirgslagen ist daher den Schnee- und Firnlagern zu einem nicht geringen Teile zuzuschreiben. Die Bedeutung der Schneedecke für die Vegetation in den jenseits der orographischen Firngrenze liegenden Gebirgsregionen beruht also nicht bloss auf dem Schutze, den sie derselben angedeihen lässt, sondern in höherem Masse noch in der Bildung eines an organischen Bestandteilen auffallend reichen Bodens für dieselbe. Des Druckes, welchen die Schneedecke auf diese lockeren Humusansammlungen ausübt und durch welchen dieselben fester eingebettet werden, ist oben schon gedacht worden.

[1]) Sie lassen Regen und Schneewasser den Staub in Höhlungen sammeln und durch Vegetation festhalten, sprechen aber dabei nicht vom Schnee selbst. (Untersuchungen etc. 1850, S. 310.)

### 8. Gasförmige Stoffe im Schnee.

Derjenige fremde Bestandteil, welchen der Schnee unfehlbar immer mit herabbringt, ist atmosphärische Luft, die in grossen bis mikroskopisch kleinen, öfters gestreckten und radial gestellten Bläschen selbst in den Hagelkörnern in grösseren Mengen vorkommt. Hier wie im Schnee ist der Luftgehalt Ursache der weissen Farbe. Der Luftreichtum des Schnees, im lockeren Flockenschnee über $^{19}/_{20}$ des Volumens, ist die ckarakteristischste Eigenschaft dieser Form des Wassers, welche dem flüssigen und dem Eiszustand gleicherweise fehlt. Die Luft hängt mit den Schneeflocken ungemein innig zusammen und kann erst vollständig aus denselben durch Zerstörung der letzteren, d. h. durch Schmelzung, entfernt werden. Dass diese Luft, welche in den kleinsten Zwischenräumen der Krystalle sitzt, aus den Luftschichten komme, wo der Schnee sich bildete, ist demnach unzweifelhaft [1]). Schnee verhält sich nicht allen Bestandteilen der Luft gegenüber gleichartig. Er bindet einen grösseren Betrag Kohlensäure der Luft als Regen. Direkt aufgesammelter Schnee zeigt per Kilogramm 0,0505 g oder 25,5 ccm Kohlensäure. Ueber einer Schneelage sind die unteren Luftschichten kohlensäurereicher als über trockenem oder regenfeuchtem Boden [2]). Hängt damit das Ergebnis der Moss'schen Untersuchungen zusammen, demzufolge arktische Luft kohlensäurereicher, bei im Mittel 0,0553 %, als die Luft in niederen Breiten [3])? Entgegengesetzt scheint sich die Höhenluft auch da zu verhalten, wo sie mit viel Schnee in Berührung ist. Die Bestimmungen von N. von Lorenz weisen einen um $^1/_4$ geringeren Kohlensäuregehalt der Luft auf dem Sonnblick (3100 m) als durchschnittlich im Thale nach. Aehnliche Ergebnisse sind von Muntz und Aubin am Pic du Midi gewonnen [4]). Saussure, Frankland, Schlagintweit hatten mit ungenügender Methode andere Ergebnisse erzielt. Schade, dass in beiden Versuchsreihen der Schnee nicht besonders berücksichtigt ist. Ammoniak- und Ozongehalt der Luft sind entschieden in der kälteren Jahreszeit kleiner als in der wärmeren. Es wäre zu untersuchen, wie sie in der Schneeluft sich verhalten. Beim Ozon kann die geringere Menge Folge der vorwaltend polaren Winde sein.

Der Säuregehalt ($SO_2$, $SO_3$, vielleicht stellenweise auch $HCl$) des Schnees in Städten und ihren Umgebungen, welche R. Sendtner nachgewiesen und C. Lang bestätigt hat [5]), beweist eine sehr beträchtliche Absorptionskraft des Schnees für gasförmige Stoffe, besonders für jene Säuren, und diese werden dadurch zu einer viel intensiveren Wirkung auf Boden und Gesteine befähigt. Hier muss man hinzufügen, dass Schneewasser in hohem Masse auslaugend schon aus mechanischen Gründen auf alle die Stoffe einwirkt, in deren Tiefe es dringt. Einen

---

[1]) Vgl. Boussingaults Versuche Comptes Rendus 1841 I, S. 321.

[2]) Vgl. Truchots Untersuchungen in Clermont Ferrand (ausz. Naturforscher X, S. 230).

[3]) Proc. R. Dublin Soc. VII, 1. Teil.

[4]) Meteorol. Zeitschr. 1887, S. 466.

[5]) Das Wetter 1887, S. 50.

Erdhügel, einen Baumstumpf, einen Haufen modernder Blätter von allen Seiten, besonders auch von oben her, umgebend, einhüllend, langsam anfeuchtend, einsickernd und immer mehr von aussen nach innen vordringend, nimmt es viel mehr lösliche Bestandteile in sich auf als gewöhnliches Regenwasser, welches überdies in grösserem Masse verdunstet.

Mehrere Beobachtungen sind angestellt worden, um De Saussures Angabe zu prüfen, dass die Luft im Zwischenraume der Schneekörner und -nadeln vom Col du Géant viel weniger Sauerstoff enthalte als diejenige der freien Atmosphäre [1]). Boussingault fand ähnliches in den Anden bei der Untersuchung des Schnees vom Chimborazo (etwas über 5000 m), und Bischoff bestätigt die De Saussuresche Angabe durch seine Studien über Alpenschnee [2]). Boussingault hatte 16—17, Bischoff 10—11 % Oxygen gefunden, und jener fand auch im Schnee von Paris nur 19 %. Seine Untersuchungen des Schneewassers überzeugte ihn aber dann, dass der fehlende Teil des Sauerstoffes im Schmelzwasser der betreffenden Schneeprobe zurückgeblieben war, und dass in Wirklichkeit die Luft in den Poren des Schnees dieselbe Zusammensetzung habe, wie ausserhalb derselben. Ausserdem gelang es ihm, durch seine Untersuchungen der Luft in verschiedenen Höhen der Hochebene von Columbien die im wesentlichen gleichartige Zusammensetzung nachzuweisen, so dass an ein Herabbringen ganz anders zusammengesetzter Luft aus höheren Luftschichten durch den Schnee nicht zu denken wäre.

### 9. Einfluss des Schnees und Firnes auf die Schuttlagerung.

Die Firnflecken üben eine ganz erhebliche Wirkung auf die Lagerung des in ihrer nächsten Nähe immer beträchtlichen Schuttmaterials aus, wobei unter Umständen moränenartige Bildungen von grösseren Dimensionen entstehen können. Man begegnet Spuren dieser Wirkungen auch bei vereinzelt in tieferen Lagen vorkommenden Firnflecken, sie erreichen aber einen besonders hohen Grad von Deutlichkeit in den Thalhintergründen. Der Schutt im Hintergrunde eines Thales ist oft schon für den Fernblick in strahlenförmig nach dem Mittelpunkt zu geordneten Streifen gelagert, zwischen denen Firnflecken liegen oder, nach allen Spuren zu urteilen, einst gelegen haben. Ein vereinzelter Firnfleck in 1453 m Höhe an der Westseite der Karwendelspitze ist seitlich, und in etwa 15 m Entfernung von seinem Vorderende, von Schuttwällen umrandet, die den Eindruck von Stirn- und Seitenmoränen machen und deren dem Firnfleck zugewandte steile Hänge stellenweise deutliche Terrassenbildung zeigen und von mehr grusartiger Beschaffenheit sind als der Rücken dieser Aufhäufungen. Diese Verhältnisse wiederholen sich überall, wo grössere Firnflecken im Hintergrunde eines Kars in dessen Schutthalde eingelagert sind. Zwei solche Schuttwälle, welche mit den steilen Grushalden zu einem Firnfleck in dem 1800—1850 m hohen Kar der Westseite abfallen, ziehen sich circa 50 m über diese Schneezungen

---

[1]) Oeuvres VII, S. 472.

[2]) Comptes Rendus 1841 I, S. 347 f.

hinaus fort, wobei das am Grunde liegende gröbere Geröll eigentümlich von den fast sandartigen und steilabfallenden Seiten absticht. Wo man, wie in dem Kar an der Westseite der Karwendelspitze, 5 Firnflecken und 8 seitenmoränenartige Schuttwälle nebeneinander liegen sieht, tritt dieses Verhalten doppelt klar hervor. Die Grusschicht dieser Firnmoränen ist bis 20 cm tief und umschliesst wenige der scharfkantigen Fragmente, aus denen hier im Gebiet des unteren Keuperkalkes der Schutt sich gewöhnlich zusammensetzt, die aber dann unter dieser Decke wie überall dominieren, um gegen den Ausgang des Kars einem Felsenmeer von kubikmetergrossen Steinen Platz zu machen, so dass in der Regel im Endwall gröberes Material mehr vorwiegt als in den Seitenwällen. Gröberer Schutt nimmt indessen beim Abschmelzen des Firnes unter Umständen einen direkteren kürzeren Weg als die kleineren Bruchstücke, und wo der Abfall ein doppelter in der Längs- und Querrichtung des Firnflecks ist, fällt der gröbere Schutt dann dem seitlich den Firnfleck begleitenden Walle zu [1]).

Der die Schuttmassen sichtende Einfluss, welcher sich hier geltend macht, ist um so wichtiger, als ausser der Schwere kein anderer Faktor in dieser Richtung wirksam ist. Jede Schuttmasse trägt in sich selbst die Schwierigkeit des Transportes, da sie das dazu bestimmte Wasser versinken lässt. Räumt dieses auch, wesentlich durch Auflösung, an der Unterfläche ab, so bedeutet doch die dadurch entstehende, durch Abkühlung und Verdunstung noch kleiner werdende Verminderung nichts im Vergleich zum Wachstum an der Oberfläche. Schwere sichtet die in das Kar stürzenden Steinmassen, indem sie die schwereren bei Steilabfall weiter, auf flachen Hängen weniger weit hinabgelangen lässt als die leichteren; die Firnflecken thun es, indem sie die kleineren Fragmente an der Oberfläche festhalten, die grösseren aber zumeist über ihre in der Regel stark geneigten Abhänge abrollen oder in die weichere Unterlage einsinken lassen, auf beide aber, wo sie in ihren Bereich kommen, bei oft aufgenommener und unterbrochener Schmelzarbeit zersetzend einwirken. Im Winter und Frühling, wenn das Niveau des Schnees, der, allmählich verfirnend, diese Vertiefungen ausfüllt, am höchsten steht, lagert sich der abrollende Schutt höher ab als in der Periode des Schmelzens und „Setzens", d. h. Niedrigerwerdens des Firnlagers. Wochenlang im Spätsommer und Herbst steht es sehr tief und bleibt, da ein Maximum von Dichtigkeit erreicht ist, auf dieser Stufe gleichmässig stehen. Auch auf diesem Niveau lagert sich nun Schutt ab, und zwar auf erheblich verengertem Raum, weshalb er eine stark vorspringende Stufe bildet. Diese Ablagerungen deckt im Spätherbst der erste Schnee schon zu, und grössere Steine rollen über dessen Decke weg und lagern sich in entfernteren und tieferen Teilen ab. Das Endergebnis ist die Aufhäufung immer wachsender Schuttwälle in einiger Entfernung von den Rückwänden des Kares, während die Firnlager zwischen beiden gleichsam einzusinken

---

[1]) Ueber die Möglichkeit, dass Schnee in Verbindung mit Frost Bewegungen grösserer Steinblöcke bewirke, vgl. Albrecht Penck in Anleitung zur deutschen Landes- und Volksforschung, Stuttgart 1889, S. 41.

scheinen. Auch ihre Unterlage erhöht sich und hebt sie, aber viel langsamer. Schuttkegel von 2 m Höhe werden so allmählich am Unterrand der Firnflecken aufgeschüttet, einen Wall mit zackigem Oberrand bildend, jede Zacke trennt zwei Firnflecken und jeder Firnfleck schafft sich also sein Schuttbett selbst, auch wenn er gar keine weitere Bereicherung empfängt als den auf und in ihm verweilenden und mit der Zeit durch Abschmelzung sich aussondernden Schutt.]

### 10. Firnmoränen.

Von den drei Faktoren, welche an der Erzeugung der Gletschermoränen thätig sind: der Bewegung des Gletschers, der Abschmelzung des schuttbeladenen Eises und dem Abrutschen des Schuttes über die schiefe Ebene des Eisstromes sind also der zweite und dritte auch in der Bildung der Schuttwälle wirksam, die man Firnfleckmoränen nennen könnte. Eigene Bewegung kommt zwar dem Firnfleck ebenso wie dem Gletscher zu; aber ihr Mass ist gering und einer genauen Bestimmung bisher nicht zu unterwerfen gewesen. In den moränenartigen Ablagerungen von feinerem Schutt und Grus, die wallartig an der Zunge der Firnflecke aufgehäuft sind, sieht man kein Anzeichen von Stauchung oder gewaltsamer Verschiebung, wie vordringendes Eis des Gletschers sie in der Gletscherendmoräne hervorruft. In der Regel liegt da alles in einer Ordnung, welche um so erstaunlicher ist, als viele Schuttwälle, wie ihre Bewachsung anzeigt, sehr alt sind. Ebenso

Fig. 21.



Schnitt durch die Oberfläche einer Firnmoräne.

fehlen in diesen Wällen die gekritzten Geschiebe (s. o. S. 232 [128]) und die lehmartigen Zerreibungsprodukte. Feiner Sand kommt gelegentlich in kleinen Ablagerungen vor. Die aus Vereinigung zweier Eisströme entstehende Mittelmoräne fällt ebenfalls aus. Zwischen die Arme, in welche ein Firnfleck nach unten sich teilt, schiebt sich höchstens ein scharfgefirsteter Schuttwall ein, der von den über Firn von beiden Seiten abrollenden Schutt genährt wird. Der wesentliche Unterschied liegt aber darin, dass die Firnflecken nicht selbst den Schutt von weither tragen, um ihn an ihren Rändern in Moränen abzulagern, sondern dass sie auf die von der Schwere niedergezogenen

Stein- und Grusmassen sichtend und in geringem Masse durch Feuchtigkeit zersetzend einwirken. Gletscher bewegen, Firnflecken sammeln und ordnen den Schutt. Nun ist aber der Schutt, welcher uns in einem Firnfleck bei 1800 m entgegentritt, zu einem grossen Teile bereits einem Prozess der Sichtung und des Transportes unterworfen gewesen. Denn so wie die Firnflecken in vertikalen Systemen angeordnet sind, in welchen der stürzende Bach den verbindenden Faden darstellt, sind auch die tieferliegenden Firnflecke die Empfänger der zersetzten Massen, die, auf höher liegenden Stufen sich bildend, durch Sturzwässer herabgeführt, verkleinert und teilweise geschlämmt werden. So erklärt sich z. B. der geschlämmte Sand in den Betten der Schmelzbäche [1]), so das oft vorwaltend sehr feine Korn der Schuttmassen in den unteren Karen, welches in deren Oberflächengestalt zum Ausdruck kommt; denn je feiner das Korn einer Schutthalde, desto mannigfaltiger die durch das Zusammensinken auf Wegführung in der Tiefe hin entstehenden Unebenheiten.

In der Regel ist der Firnfleck, der im Thalschluss zwischen Schutt und Felswand liegt, das tiefste Glied einer der horizontalen Gebirgsgliederung entsprechend stufenweise angeordneten Reihe von Firnflecken, welche durch den vom obersten herabkommenden Schmelzbach wie durch einen silbernen Faden miteinander verbunden sind. Von Firnfleck zu Firnfleck wird der Schutt gesammelt und weitergeführt, dabei fortschreitend verkleinert und durch immer wiederholte Einwirkung des Wassers maceriert. Aehnlich sind auch steile Gletscher mit Schutthalden verbunden, die eine Stufe unter ihnen liegen. Das Heraustreten der thonigen Teile aus dem Gestein gibt dem derart behandelten Schutt eine bräunliche Farbe, welche sich scharf von dem Hellgrau des übrigen Kalkschuttes unterscheidet. Die kleinen Fragmente desselben bleiben leicht an der Oberfläche des Firnes haften, und man erkennt daher schon im Fernblick an älteren Firnflecken den höher hinaufragenden älteren Teil an der braunen Farbe der Schuttbedeckung.

Beim Eintritt in ein solches Kar am Nordabhang der Kalkalpen übersieht man von dem erhöhten Schuttwall, der in der Regel an der Mündung querüber gelagert ist, den Schutt, der den ganzen Thalboden bedeckt, in strahlenförmig nach dem Hintergrunde auseinanderlaufende Wälle geordnet. In den Vertiefungen zwischen je zweien dieser Wall-linien liegt, gegen die Hinterwand des Thales gedrängt, der Firn in geneigten Feldern oder Flecken und ist im Herbst oft so tief in diese Lücken eingesunken, dass man ihn erst erblickt, wenn man den ihn begrenzenden und zugleich verdeckenden Schuttwall erstiegen hat. Eine thalartige Vertiefung ist oft von dieser Senke nach aussen laufend weit zu verfolgen, in ihr rinnt unter Schutt das Schmelzwasser der betreffenden Firnfleckgruppe ab und macht ausserhalb der Zone fort-

[1]) Ein gleichmässig wie der sogenannte Streusand feinkörniger hellgrauer Sand, der in taschenartigen Vertiefungen des Dolomitkalkes auf der Sohle des vom Mädelgabelferner ausgehenden Schmelzbaches ruht, zeigte in der Analyse, die Professor Wislicenus so gütig war, für mich anzustellen: 53.48 % kohlensauren Kalk, 42,82 % kohlensaures Magnesia, 2,28 % Gangart und Kieselsäure, 0,82 % Eisenoxyd und Thonerde, ferner Spuren organischer Beimengungen.

dauernder Steinfälle sich durch einen lichtgrünen Anflug bemerklich, der hauptsächlich durch die ärmlichen Pflänzchen des schildblättrigen Ampfers gebildet wird. Der obere Saum der Schutthalden ist dagegen hell, wie abgewaschen, gebleicht oder ausgelaugt. Das ist das Zeichen des lange liegenden Schnees und Firns, der auch die Vegetation nicht aufkommen lässt.

Der Schutt liegt häufig dicht genug, um den unterlagernden Firn ganz zu verdecken und, indem sie Schutz gegen Abschmelzung bietet, Eisbuckel zu bilden, wie man sie auf Gletschern kennt. Grober Schutt wirkt auch hier erhaltend, feiner befördert die Abschmelzung. Die Bauern von Chamonix sammeln die feinen schwarzen Schieferablagerungen der Arve und streuen dieselben im Frühling auf die Felder, wo sie den Schnee mehrere Wochen früher schmelzen machen. Für die Wirkung des auf dem Firn und Eis verteilten Schuttes gilt das gleiche wie für alle Wirkungen orographischer Art auf die Firn- und Eisgebilde: sie wächst mit der Kleinheit der letzteren. Daher ist sie auf dem Firnfleck stärker als auf dem Gletscher.

### 11. Andere Formen des Firnschuttes.

Mit diesen Schuttwällen sind die Formen lange nicht erschöpft, in welchen die Ablagerung des in oder auf dem Firn sich befindenden Schuttes sich vollzieht. Wir können noch einige passiv, d. h. durch Herausfallen aus den Fesseln des Firnes entstehende neben solchen unterscheiden, welche durch leise Bewegungen des Firnes hervorgerufen werden. Was die ersten anbelangt, so kommen sie alle auf das Prinzip der Schmelzmoränen insofern zurück, als sie auf Schutt sich aufbauen, der ordnungslos, wie er frei wird, sich ablagert. Man sieht Steinhaufen auf den Firnflecken liegen, die durch eine breite Lücke vom nächsten Fels- oder Schutthang, dem Ursprung dieser Steine, getrennt sind. Vielleicht liegen sie zugleich höher als der Fuss dieses Abhanges: sie sind bei höherem Schneestand als der Schnee sich mit dem Abhang berührte, auf ihren Platz gelangt. Oder auf Felsenplatten oder in den Spalten des Gesteines liegen kleine Stücke Stein einzeln oder zu Haufen, immer ohne Ordnung: es sind Reste eines Firnfeldes, das, abgeschmolzen, seinen festen Inhalt in dieser zufälligen Gestalt hier zurückgelassen hat. So setzt also der Firn Schutt in Bewegung, indem er anwachsend und abnehmend ihn bald hinauf, bald herab trägt. Auch beim Abschmelzen und endlichen Zusammenstürzen der Firnbrücke häufen sich Schuttmassen an den Wänden der Thäler und Schluchten, in welchen jene lagen, in verschiedener Höhe an; diese Schuttmassen sind häufig terrassiert und ihre dunklere Färbung lässt sie jederzeit leicht unterscheiden. Selbst Firnflecken, die auf den sanftgeneigten Abhängen der Pässe und Jöcher (Cols) liegen, wo sie mit Vorliebe in breiterer Entfaltung auftreten, haben oft den Boden in ganz eigentümlicher Weise umgebildet. Zum erstenmal fiel mir an der Mell de Niva (Borgnethal, Wallis, 2932 m) eine zarte, aber deutliche Furchung des Bodens auf, welche an das Bild eines leicht-

gepflügten Ackerfeldes erinnert. Der Boden, der aus kleineren Gesteinsbruchstückchen gebildet ist, als an benachbarten Stellen, lässt auf 40—50 Schritte hin Parallelreihen von Furchen und Hügeln verfolgen, die zu hunderten nebeneinanderziehen; bald ist der Parallelismus deutlich ausgesprochen, bald schlängeln sich die Linien und dann und wann spalten sie sich. Inmitten des in dieser Höhe oft schon recht rauhen, felsigen, durcheinandergeworfenen Charakters des Bodens erscheint diese Ordnung wie ein Gartenbeet in Felsklippen. Dass die Furchen- und Hügelreihen endlich unter einem Firnfleck verschwinden, legt den Gedanken nahe, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Erscheinungen besteht, und die nähere Betrachtuug verfehlt nicht, denselben klarzustellen. Die Furchen weisen gröberes Gesteinsmaterial auf als die sie trennenden kleinen Erhöhungen, letztere aber bestehen aus kleinen Steinbröckchen von meist nicht mehr als Pfefferkorngrösse, die durch einen feinen Schlamm [1]) innig miteinander verbunden sind. In der Regel sind sie von etwas feuchterer Beschaffenheit, daher zäher zusammenhängend als das gröbere Material der Furchen. Wirft man einen Blick auf das Firnfeld, das hart nebenan oder darüber nicht zu fehlen pflegt, so erkennt man die grosse Zahl von kleinen Gesteinsbruchstücken der vorhin beschriebenen Art und Grösse, welche auf und in dem Schnee liegen. Beim Schmelzen sammeln sie sich am Rande an, bis bei fortschreitender Abschmelzung dieser sie nicht mehr zu tragen vermag; und die langgezogenen Erhebungen setzen sich aus diesen Schneesedimenten zusammen, während in den dazwischenliegenden Furchen der Schutt durch das Schmelzwasser ausgelaugt wird. Diese Ausscheidungen entsprechen dem schwarzen Staub, der in wurmförmigen Häufchen aus den Rändern anderer Firnflecken sich absondert. Die Ränder der Firnflecken tragen dieses Material, im Rückgang des Firnfleckes, das zum Teil ein wirkliches Einschrumpfen ist, eine kleine Strecke von seiner Ursprungsstelle einwärts, um es dort abzusetzen. Dadurch entstehen jene Schuttfelder, die von parallelen Furchen durchzogen sind, als sei ein schwacher Pflug in vielen hart nebeneinanderziehenden Linien über sie hingegangen. Auch an terrassierten Schutthalden ist die Bildung dieser Querfurchen zu beobachten, die selbst da, wo Firnflecken nicht mehr liegen, deren einstige Existenz deutlich erkennen lassen.

### 12. Lawinenschutt.

Den Lawinenschutt charakterisiert die grosse Menge von Bestandteilen der Oberflächenerde, welche er umschliesst, und jene Lagerungsformen, welche das langsame Abschmelzen des zu Grunde liegenden Schnees hervorruft. Grosse Stücke der durch die Wurzeln der Legföhren und Alpenrosen zusammengeflochtenen Erde der höheren Alpenregion sind „leitend“ für Lawinenschutt, ebenso wie die tiefrotbraune Farbe, welche diese humöse Erde der Oberfläche erteilt,

[1]) Auffallend arm ist der Gehalt dieser Sedimente an organischen Stoffen. Professor Wislicenus, der so gütig war, eine Probe vom Rand des Firnfleckens der Mell de Niva zu untersuchen, wies 2,2% Organisches in dem körnigen Schneeniederschlag nach, der im Gewicht von 0,0901 g in 7,7051 g Firnschmelzwasser sich befand.

über welche sie hingestreut wurde. Was der ruhende Schnee an Boden bildete, reisst der bewegte Schnee als Lawine wieder zu Thal. Wie in situ beträgt die Dicke dieser dichten organischen Geflechte 15—20 cm. Sie umschliessen häufig grössere Steinbrocken und armdicke Ast- und Wurzelstücke der Legföhren. Viele sind abgestorben, auf anderen grünen die Zwergweiden-, Alpenrosen- oder Heidelbeerbüsche, die Monate unter Schnee lagen, fröhlich weiter. Man sieht Schuttflächen, welche durch neuergrünende Reste dieser Art wie mit grünen Hügeln übersäet sind. Selbst mitten auf felsigen Wegen setzen dieselben sich fest. Und solange der Firn sie unterlagert, liegen sie alle steil nach Süden, der Seite der rascheren Abschmelzung geneigt, während an der nördlichen Seite gletschertischartig die Firnunterlage hervortritt (s. Fig. 20) Die Legföhren sterben rascher ab als die sie begleitenden kleineren Sträucher, aber die zahllosen Zapfen derselben, welche in jeder Moränenablagerung sich finden, lassen in wenigen Jahren einen kräftigen, dichten Nachwuchs ans Licht treten. Manches Legföhrendickicht auf steilem Schutthang dürfte so entstanden sein. In der reihenförmigen Anordnung der Sträucher und in den Hervorragungen, welche wie grosse Gräber diese Schuttfelder bedecken, sind Spuren dieser Entstehung zu sehen. Binnen wenigen Jahren kann so ein Legföhrendickicht, das in 2000 m auf festem Fels grünte, wo der verweilende Schnee an seiner Entstehung mitgearbeitet, auf eine 500 m tiefer liegende Schutthalde durch den in Bewegung gesetzten Schnee verpflanzt worden sein. Diese Bewegungen von grossen Teilen der Pflanzendecke sind für die Bodenbildung in der Höhe zwischen 1000 und 2000 m von grosser Bedeutung. Auf die Vertragung einzelner hochalpinen Gewächse nach tieferen Standorten ist schon öfters aufmerksam gemacht worden. So erinnert Albert Heim daran, wie mit dem rutschenden und rollenden Schnee der Lawinen Pflanzen thalabwärts wandern, die der Hochalpenregion angehören, wie Ranunculus alpestris, Soldanella alpina und pusilla, Dryas octopetala, Arabis alpina, Linaria alpina, Saxifraga oppositifolia, Alnus viridis [1]).

In anderer Richtung beeinflussen die Lawinen die Pflanzendecke. Den Lawinen gegenüber verhalten sich die Bäume sehr verschieden. Fichten und Föhren brechen leichter als Lärchen, die Ahorne sind unter den Laubbäumen am zähesten, übertreffen in dieser Beziehung besonders die Buchen. Man begreift, dass die Lärchen häufiger als die Fichten an der äussersten Baumgrenze stehen, und dass sie selbst hier nicht das grossartig krüppelhafte Wachstum der Wetterfichten zeigen. Jüngere Lärchen und Ahorne biegen sich vor einer Staublawine vollkommen zu Boden und richten sich mit der Zeit wieder auf. Auch die Vogelbeere ist zähe. Fichten und Buchen aber sind selbst mitten durch die Krone durchgebrochen, so dass die Stümpfe der Aeste und Zweige im wahren Wortsinne „wie weggeblasen" alle zu gleicher Höhe sich ausstrecken.

Die zweite Eigentümlichkeit des Lawinenschuttes liegt in der

---

[1]) Heim, Gletscherkunde S. 34.

Beteiligung des langsam schmelzenden Schnees an seiner endgültigen Ablagerung. Der verfirnte Lawinenschnee bleibt Jahre unter seiner Schuttdecke liegen, wobei er langsam sinkt, bis er endlich ganz geschwunden ist. Während dieses ruhigen Rückganges wird immer mehr von den fremden Bestandteilen, welche die Lawine in sich geschlossen hatte, freigelegt. Man kann dann lange auf der Lawine hingehen, ohne zu ahnen, dass man auf einer Unterlage von Eis wandert. Liegt dieselbe flach, so bleiben die Schutt- und Pflanzenteile nach der Abschmelzung so liegen, wie sie übereinander in der Lawine ihre Stelle hatten. Deswegen ist in erster Linie für den Lawinenschutt jene erwähnte Auflagerung kleiner Steine und Erdstücke auf grössere Blöcke bezeichnend, welche sofort in ihrer scheinbaren Unnatürlichkeit daran erinnert, dass der Schnee der Lawine den kleinen Schutt in ein höheres Niveau gehoben hatte, aus welchem er langsam auf den tiefer liegenden Block niedersank, ohne eine andere als diese allmähliche sinkende Bewegung zu machen. Auf dem flachen Lawinenfirnrest bilden sich ferner Erhöhungen und Vertiefungen, je nachdem eine Stelle schuttreicher ist als die andere, und in den Vertiefungen gleiten kleinere Einschlüsse hinab. Die leichten Erdschollen hindern die Abschmelzung der an ihrer nördlichen Seite sich aufwölbenden Firnhügel, während die schwereren Steinblöcke, deren man bis zu 3 cbm messende findet, bei der geringeren Widerstandskraft der Unterlage sich ihrer Schwere gemäss legen.

Lag die Lawine geneigt, so rutscht beim Abschmelzen der gröbere Schutt nach dem unteren Rande zu und giebt dort Veranlassung, indem er die Abschmelzung des Firnes verzögert, zu schuttbekleideten Eiswällen oder -buckeln, die in dieser Bildung das Moränenhafteste darstellen. Die kleineren Steinbrocken lagern sich nach der Zeitfolge ihres Ausscheidens ab, wo sie einen Halt finden, und erzeugen dadurch oft deutliche Stufenreihen. Die leichte Erde mit den Pflanzenresten bleibt dagegen auch an abschüssigeren Firnhängen haften und erteilt ihnen jenes tiefe Braun mit dem Purpurhauch, welcher der humösen Erde in der Region der Alpensträucher zu eigen ist. Im Laufe eines Sommers ändert ein Lawinenrest seine graue Schuttfarbe immer mehr in diese charakteristische rötliche Erdfarbe um. Zuletzt aber flösst das schmelzende Wasser die feinste Erde in die Schuttspalten hinein, während die gröberen Pflanzenteile, die in der Regel massenhaft vorhanden sind, als Vorbereitung eines neuen Pflanzenbodens an der Oberfläche bleiben. So behauptet endlich nach einer so grossen Umwälzung die Pflanzenerde wieder die Stelle, wo sie lag, ehe sie losgerissen wurde, bildet die oberste Erdschicht. Die Lawine gehört zu den vorübergehenden Erscheinungen in der Oekonomie des Hochgebirgsthäler, denn mit jeder Schutthalde, die sie neu am Fuss der steilen Abhänge aufschüttet, verengt sie sich ihr Entstehungsgebiet, und wenn der Schutt bis zu einer gewissen Höhe gegen den Felsgrat heraufgewachsen ist, kommen an dieser Stelle die Massenabstürze von Schnee, welche lawinenerzeugend wirken, zur Ruhe. Jetzt liegt der Lawinenrest in einem Thale an der Stelle, hinter welcher seit vielen Jahren Lawinenschutt aufgehäuft wird; er bezeichnet gleichsam die Spitze des im Thale weiterwandernden Schuttausfüllungsprozesses.

### 13. Allgemeine Betrachtung der Wirkung des Firnes auf Schutt.

Fassen wir das Wesen aller dieser Einwirkungen des Schnees und Firnes auf den Schutt zusammen, so erkennen wir vor allem den Grundzug des Sammelns und Zusammenführens. Der Schnee wirkt auf den Schutt konzentrierend nicht nur durch seine Kraft, ihn festzuhalten, sondern besonders durch den ständigen Wechsel der weiten Flächen, die er in den kühleren Teilen des Jahres bildet, mit dem Rückgang in den wärmeren. Es ist wie das Aufspannen eines weiten Tuches, um Niederfallendes zu sammeln und es dann gelegentlich zusammenzufalten und den Inhalt zusammenzuraffen. Er nähert sich anderen Formen des Flüssigen, wie besonders den Seen, dadurch, dass er Sammelflächen darstellt, die das Aufgenommene endlich immer versinken lassen. Aber ein grosser Unterschied liegt darin, dass diese Lager festen Wassers, die wir als Schneedecke in einem weiteren Sinne zusammenfassen, in der Regel seicht sind, vor der Sonne leicht schmelzen und abschmelzend den gesammelten Schutt an der Erdoberfläche ablagern, die nun durch denselben stofflich wie gestaltlich umgeändert wird. Auch vollführen Teile dieser Schnee- und Firndecke Bewegungen, welche mit Schutttransport verbunden sind. Wo diese Bewegungen einen grossen Betrag erreichen und dauernd sind oder häufig wiederkehren, wie in den am Saum grosser Schnee- und Firnlager auftretenden Gletschern und Lawinen, werden die Schuttablagerungen entsprechend gross und tragen in vielen Merkmalen die Spuren der Bewegung, deren Ergebnis sie sind. Rein mechanisch wirkt endlich der Schnee noch als Decke auf den Boden, über den er hingebreitet ist, indem er ihn gegen den Wind schützt, welcher einzelne Teile desselben fortzuführen strebt. Auch gegen die Wunden, die der Steinfall schlägt, schützt ihn die Schneedecke. Und dabei trägt die von ihr ausgehende Durchfeuchtung zusammen mit dem Druck zur Befestigung bei. Schnee hat als Konservator des Humus in dieser Weise nicht bloss Bedeutung für das Gebirge, sondern auch für die Ebene. Die Schneearmut der Passatregion kann für die Wüstenbildung mit verantwortlich gemacht werden, da dieser nicht bloss die Dürre, sondern auch die Humusarmut des ungeschützten Bodens zu Grunde liegt.

### 14. Schnee und Pflanzendecke.

Der Schnee legt sich zwischen die Atmosphäre und den Boden als eine Decke, deren schützende Wirkungen in erster Linie den Pflanzen zu gute kommen, die diesem Boden entspriessen. Was über den Schnee hinausragt, muss in unserem Klima Holz ansetzen oder in anderer Weise seine Gewebe verdicken, oder muss seine Blätter abwerfen, um der Kälte zu widerstehen. Natürlich ist in erster Linie die schlechte Wärmeleitung des Schnees dabei wirksam, die wir (s. oben den VII. Abschnitt) kennen gelernt haben. Besser als eine Stroh- oder Laubhülle hält sie die starke Kälte, die unmittelbar an der Schneeoberfläche herrscht, von den zarten Pflanzenteilen ab und verhindert das den Pflanzen be-

sonders gefährliche rasche Auftauen; gleichzeitig hält sie den Boden offen und feucht. Da schon bei 1° die organische Thätigkeit der Zellen sich regt, Samen von 1,5° an keimen, giebt es unter der Schneedecke in unserem Klima nur kurze Perioden der Erstarrung; im ganzen giebt sich unsere Vegetation unter diesem Schutze kaum je der Ruhe hin. Die einjährigen, unter dem Schnee erhaltenen Pflanzen, auch andere Frühlingsgewächse, namentlich in dichten Wäldern, blühen auf gefrorenem Boden, Helleborus nigra sogar mit gefrorenen Wurzeln. Der Schnee hält aber auch von zu raschem Fortschreiten der Vegetation zurück, welches dieselbe den spät noch wiederkehrenden Frösten — wir haben selbst in Mitteldeutschland auch Junifröste! — ausliefern würde. Ohne die Schneefälle würden die phänologischen Wirkungen günstiger Winter viel schroffer hervortreten; dieselben sind vergleichsweise gering, weil der Schnee abgleichend wirkt. Dass grosse dauernde Kälte bei uns so oft erst eintritt, nachdem tiefer Schnee gefallen, ist eine der Thatsachen, aus denen man bewusste Weisheit der Natur herauslesen möchte [1]). Die Bedeutung der Schneedecke ist am grössten für alle jene Pflanzenorgane, welche im Spätjahr gebildet wurden und überwintern müssen, um im nächsten Frühling wieder sehr früh ihr Wachstum aufzunehmen und fortzusetzen. Sie wirkt am stärksten auf die im Sommer durch reiche Niederschläge und durch die kräftige Besonnung starke Blütenkeime entwickelnden Alpenpflanzen, welche unter der mächtigen Schneedecke erhalten bleiben, bis die neuerdings kräftig wirkende Sonnenstrahlung im Frühling sie zu frühem Weiterwachstum weckt, das durch seine Schnelligkeit überrascht. Auch Wollnys Beobachtungsreihen über den Einfluss der Schneedecke auf die Bodentemperaturen führen wesentlich zu demselben Schlusse, dass die Schneedecke sowohl durch Abhaltung der Kälte vom Boden als durch Abschwächung greller Schwankungen der Lufttemperatur schützend auf die Vegetation wirke [2]).

Die bekannte Thatsache, dass die Wetterseite der Bäume mehr bemost ist als die anderen Seiten, hängt teilweise auch davon ab, dass die Wetterseite zugleich die geschützte und befeuchtete Schneeseite ist.

In diesem Schutze macht auch die Form des Schnees sich geltend. Je lockerer diese ist, desto geringer die Wärmeleitung, desto grösser der Schutz. Aber dass überhaupt Schnee fällt, bedeutet einen Segen. In einem Klima, das den „Eisregen" sehr günstig wäre; würde ein Baumwuchs auf die Dauer nicht möglich sein, da die Eislasten seine Aeste und Zweige zerbrächen.

Man braucht nur an den Schneebruch in unseren Wäldern erinnern, um einzusehen, dass der Schnee nicht bloss schützend auf die Pflanzenwelt wirkt. Aber doch wiegt der Schutz weit vor und auch der Schneebruch wird vom Bruch durch Rauchfrost und noch mehr durch Sturm an verwüstender Wirkung weit übertroffen. Dass der Schneebruch in den Gebirgswäldern sehr verwüstend wirkt, steht ausser

---

[1]) Ueber den Schutz, den die Schneedecke der alpinen Vegetation angedeihen lässt, vgl. die ausgezeichnete Abhandlung des Pater Julius Gremblich „Unsere Alpenwiesen" (Progr. des Gymn. zu Hall, 1884—1885).

[2]) Der Einfluss der Pflanzendecke und Beschattung auf die physikalischen Eigenschaften und die Fruchtbarkeit des Bodens 1877, S. 24—36.

Zweifel, doch ist gerade hier unmöglich, ihn scharf vom Windbruch zu sondern. Ein Windbruch wie der durch Föhn, welcher im Oktober 1885 die Wälder im Wetterstein- und Karwendelgebirge heimsuchte, wird von keinem Schneebruch an Wirksamkeit erreicht.

Ueber die Wirkung des Schnees auf die Pflanzendecke liegen folgende Angaben aus dem Schwarzwalde vor:

Wo der Schnee unter den höchsten Gipfeln des Schwarzwaldes bis zu 9 Monaten liegen bleibt, hemmt er die Entwicklung der darunter sich befindenden Pflanzen, und es ist beobachtet worden, dass jüngere Fichtenpflanzen unter übergrosser Schneelast verfaulten. Verkümmerung der Vegetation infolge zu lange dauernder Schneelagerung tritt oberhalb 600 m da und dort hervor. Auch werden da die unteren Aeste der Nadelbäume nicht selten durch spätschmelzende Schneemassen an den Boden gedrückt, dem sie dann beim Weggang des Schnees. mit einem Haufen faulender Pflanzenreste bedeckt, fest anliegen. Es kommt wohl vor, dass derartige angedrückte Reste vom Boden her überwachsen werden. Damit hängt die Angabe von dem ‚verfilzten‘ Aussehen des Wiesenbodens nach dem Weggang des Schnees zusammen, das durch Pflanzenreste, Staubteile u. dgl., welche der schmelzende Schnee zurücklässt, hervorgerufen wird. Gras und Farnkraut sehen unmittelbar nach Weggang des Schnees oft wie von der Sonne versengt aus. Die Regel ist indessen, dass der Schnee den Boden in wohlthätiger Weise anfeuchtet, so dass da, wo er länger verweilt, eine üppigere Vegetation folgt, in welcher die den schwarzen Moosboden liebenden Heidelbeer- und Preiselbeersträucher besonders stark vertreten sind. Ein Beobachter (Freiburg) fasst dies in die Worte: „Der Boden wird durch längerdauernde Schneeüberlagerung frischer, tiefgründiger und produktionsfähiger, wie sich solches auf Nordseiten, den Südseiten gegenüber, deutlich zeigt.“

### 14. Einfluss der Schneedecke auf Wärme und Feuchtigkeit des Bodens.

Die Bedeutung des Schnees für die Bodenfeuchtigkeit liegt zunächst in seiner Eigenschaft als Decke, die einen Schutz gegen Verdunstung bildet, dann in der Verhinderung des raschen Ablaufes, viel weniger in der Zufuhr neuen Wassers. Das Ergebnis ist eine dauernd grosse Feuchtigkeit des Bodens. Der Schnee gehört zu den leblosen Körpern, unter deren Decke der Boden feuchter bleibt als der unbedeckte nackte und als der mit hohen oder niederen Pflanzen bewachsene Boden. Der Wechsel lockerer und festerer Schichten in ihm macht ihn zu einer gerade auch in dieser Beziehung besonders wirksamen Decke. Nach Pfaffs Untersuchungen gelangen in die gleiche Tiefe des Bodens im Winter mindestens ¾ der Niederschläge, im Sommer nur 7—18 % derselben [1]). Im Winter trocknet der Boden tiefer als ein paar Zoll nie ganz aus. Anhaltende, wenn auch schwache Niederschläge durchfeuchten den Boden besser als vorübergehend sehr wasserreiche, und wir haben gesehen, dass die Winterniederschläge zu den ersteren gehören, und ein Teil der Schneefälle liefert Niederschläge letzterer Art. Der Boden wird auch im Winter tiefer von Feuchtigkeit durchdrungen als im Sommer. Nach Sturtevants Untersuchungen in Massachusetts drangen im Jahresmittel 15 %, im Winter 24, im Sommer 1½ % Wasser in den Boden ein [2]). Aber es muss sofort hinzugefügt werden, dass auch ein grosser Teil des Schneeschmelzwassers durchaus ober-

---

[1]) Sitzungsber. königl. bayr. Akad. d. Wissensch. Ph. M. Cl. 1869, S. 125—129.
[2]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. XIX, S. 417.

flächlich bleibt. Woldrich beobachtete im Februar 1871, dass von der Schneemenge von 4′ 66‴ gar nichts in den Boden drang [1]), sondern oberflächlich abfloss. Die Sommerwärme dringt in den Boden ein, wenn er blossliegt, und erwärmt denselben, indem sie sich gleichsam in ihm verdichtet; ist er aber mit Schnee bedeckt, so findet die Wärme durch diese Hülle keinen Zugang und beim Eintritt des Tauwetters kann seine Temperatur längere Zeit niedriger bleiben als die der Luft. Ebenso verhält er sich aber, wie wir schon oben sahen, niederen Temperaturgraden gegenüber. Auch die Kälte, welche den nackten Boden erstarren macht, lässt hart daneben einen schneebedeckten Abschnitt weich und feucht liegen. Unter tieferen Schneedecken gefriert er bei den tiefsten Kältegraden nicht, welche unser Klima aufweist. Also wirkt die Schneedecke ausgleichend auf das Klima des Bodens. Vergleichbar einer grossen ozeanischen Wasserhülle mildert Schneebedeckung die Extreme des Tempperaturganges in dem Boden, der sie unterlagert. Vor allem sind, solange Schnee liegt, die Wärmeschwankungen im Boden sehr gering. Messungen zu Aschaffenburg liessen erkennen, dass bei dem Minimum von 27 und 26° in der Nacht des 8. und 12. Dezember der Boden unter Schnee in ½ bis 1′ — 0,3, in 4′ aber + 6° zeigte [2]). Unter einer mässigen Schneedecke ist der Boden höchstens halb so tief gefroren als da, wo er blossliegt. Im schneelosen Boden erniedrigte sich zu Berlin im Februar 1865 in 1′ Tiefe die Temperatur um mehr als 5° unter ihrem mittleren Wert und der Frost drang 2½′ tief ein [3]).

Wo die Erde mit Schnee bedeckt ist, strahlt sie weniger Wärme aus als wo sie offen dem Weltraum gegenüberliegt. Die Schneedecke wirkt also schützend auf die innere Erdwärme. Wohl kühlt sie selbst die unteren Luftschichten energisch ab, allein indem sie dieses thut, beseitigt die Schneedecke natürlich auch den Einfluss, welchen die Pflanzendecke im Sinne der Abkühlung auf die untere Luftschicht übt, nachdem sie einigermassen begünstigt wurde durch dieselbe Abkühlung. Früher Schnee auf dem Eise der Seen oder Flüsse hemmt das tiefe Eindringen der Kälte in dieselben; die Dicke des Eises unter Schnee bleibt also geringer, als wenn es blossliegt. Indem andererseits der Schnee an den Abhängen der Flussufer früher schmilzt als die Eisdecke des Flusses selbst, bildet er auf letzterer Tümpel, die dazu beitragen, diese Eisdecke rascher in Bewegung zu bringen.

### 15. Einfluss der Schneedecke auf die Temperatur der unteren Luftschichten.

Die Schneedeeke wirkt dagegen erkaltend auf die Luft. Sie unterbricht den Austausch zwischen dem Boden, der im Dezember in geringer Tiefe immer noch wärmer ist als die Luft, und setzt an dessen Stelle die Ausstrahlung, die besonders bei hellem Wetter sehr

[1]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. VI, S. 101.

[2]) Ebermayer, Die physikal. Einwirkungen des Waldes Bd. I (1873), S. 208.

[3]) Dove, Die Witterungsverhältnisse von Berlin. Nach den Beobachtungen von 1719—1805, S. A., S. 5.

wirksam ist und unter günstigen örtlichen Verhältnissen sehr tiefe Kälteminima hervorruft. Sie absorbiert gewaltige Wärmemengen in der Arbeit des Schmelzens und der Verdunstung. Nach Assmanns Schätzung brauchten 240000 Millionen Centimeter Schnee, die vom 19.—22. Dezember 1886 auf deutschem Boden fielen, zur Schmelzung 960 Billionen Calorien, welche für ein Jahr 172 Millionen Pferdekräfte geliefert haben würden [1]). Auch auf das Klima der unteren Luftschichten wirkt also der Schnee im mehrfachen Sinne ausgleichend. In räumlichem Sinne wird ein gleichartiger Faktor in das Klima eingeführt, soweit der Schnee liegt. Die Einschiebung einer kalten Uebergangszeit zwischen Winter und Sommer wird durch die Schneedecke wirksamer und andauernder gemacht. Die Arbeit der Schneeschmelze mildert diesen Uebergang, wie zahlreiche Einzelvorgänge beweisen. Zusammenhängende Waldungen erkälten das Gebirgsklima, indem sie den Schnee erhalten; das langsamer abfliessende Schneewasser trägt Abkühlung in Quellen und Bächen hinaus und macht die Wiesen sumpfig, d. h. kalt. Ueberhaupt, solange Schnee liegt, bleibt der Sonne ein gewisses Mass von Arbeit vorbehalten, das in Schmelzung und Verdunstung geleistet werden muss.

Dass eine frühgebildete Schneedecke von langer Dauer die Winterkälte tiefer sinken lasse, ist ein Satz der praktischen Erfahrung, dessen die Wissenschaft sich noch nicht bemächtigt zu haben schien, als sie bereits erkannt hatte, wieviel vom kalten Winter und Frühling des östlichen Nordamerika der Thatsache zuzurechnen sei, „dass unter dem Einfluss der intensiven Kälte des Januar das durch Meeresbuchten, Meeresengen und grosse Süsswasserspiegel mannigfach gegliederte Nordamerika zu einem grossenteils mit Eis bedeckten Kontinent sich zuzusammenfüge“ [2]). Dafür, dass dieser Einfluss sogar schon viel früher denkenden Beobachtern aufgefallen, sprechen mancherlei Beobachtungen, denen wir in der Reiselitteratur begegnen. Ich hebe zwei für weit verschiedene Gebiete hervor. Den eigentümlichen Unterschied der im September wehenden Ostwinde (los Puelches) der südlichen Anden, die das Thermometer plötzlich um 8—10° sinken machen, um im Sommer dasselbe noch in Antuco auf 25° steigen zu machen, schreibt Pöppig der Schneedecke in jener Zeit zu [3]). Und das Klima Islands zeigt sich durch die Eisfelder beeinflusst, indem die aus Osten und Südosten wehenden Winde im Westland nasskalte Witterung bringen, während die West- und Nordwestwinde gutes Wetter begleitet [4]).

Und doch verwandelt ein schneereicher Winter auch Mitteleuropa in ein von einem Ende zum anderen eisbedecktes Land und bietet eine Ausstrahlungsfläche von —15°, wenn der gefrorene Erdboden unter ihr —3 bis —5° misst, während zugleich Hoch- und Tieflandklima mit Hilfe dieser Bedeckung sich annähern und die Wärmeabnahme mit der Höhe ihr Dezember- und Januarminimum findet. Der Einfluss der Schneedecke tritt also als ein neuer Faktor in den klimatischen Prozess

---

[1]) Das Wetter IV, S. 23.

[2]) Dove, Ueber die Temperaturkurve des Jahres, in den Monatsberichten der Berlin. Akad. d. Wissensch. 1870.

[3]) Reise in Chile etc. I, S. 380.

[4]) Sartorius von Waltershausen, Island 1847, S. 37.

ein, sobald dieselbe dauernd geworden. Und gerade aus der Dauer der Schneeverhüllung eines so grossen Stückes Erde ergeben sich klimatologische Erscheinungen von Belang. Durch sie geschieht es, dass der Winter keine unmittelbare Folge des Tiefstandes der Sonne und der geringeren Wärmemenge ist, die der Erde bei kleinerem Tagbogen und geringerer Höhe zu teil wird. Seine Eigenschaften häufen sich zum Teil erst in der Zeit seines Wachstums an, indem die erkaltende Erde die Luftschicht über ihr weiter erkaltet, solange ruhiges Wetter den Austausch zwischen beiden gestattet. Solange aber die Erde wärmer als die Luft, gewinnt jene Wärme aus den oberflächlichen Erdschichten. Der Schnee hemmt nun diesen Austausch und verstärkt die durch die Erkaltung des Bodens, welche nur allmählich eintreten kann, bedingte Hinausschiebung des Winters in das Frühjahr. Besonders klar tritt aber seine Wirkung in der Herausbildung tiefer Kälteminima von oft nicht geringer geographischer Ausbreitung zu Tage. Ueber diese brauchen wir uns hier nicht zu verbreiten, da Woeikof, der sie seit Jahren studierte, jüngst die erste zusammenfassende Arbeit über dieselben geliefert hat [1]. So wenig die Schneedecke selbst in Woeikofs Arbeit zur Geltung kommt, welche mehr meteorologischer als geographischer Art ist, und ebensowenig die bleibenden Veränderungen des Bodens betrachtet werden, so klar und überzeugend ist der Nachweis der abkühlenden Wirkung der Schneedecke auf die unteren Luftschichten. Man wird nach diesem Vorgange immer mehr Aufmerksamkeit diesem Einflusse zuwenden und nicht verkennen, dass zu den Ursachen der abnormen Kälte hochgelegener, eingeschlossener Gebirgsthäler, wie z. B. des Lungau, des Klagenfurter Beckens und ähnlicher, stets auch die ausstrahlende Schneedecke gehört, deren Wirkung in der stagnierend ruhigen Luft doppelt stark ist. Diese Ruhe ist aber ihrerseits wieder eine Folge der Umbildung des verschieden gearteten Bodens in eine kalte Fläche. Der Schnee, indem er eine mehr oder weniger ausgedehnte Fläche in die gleiche Lage versetzt, fördert die Gleichmässigkeit des Klimas. Das eigentümliche windstille, sonnige Winterwetter in Hochthälern, wie dem von Davos, beginnt mit der vollständigen Schneebedeckung der Berge, hier z. B. derjenigen des Prättigau und hört mit der Schneeschmelze auf. Ihm ist das kalte, windige Sommerklima desselben Thales sehr unähnlich. Es ist so gleichmässig eben nur so lange, als die Schneedecke einförmig und von gleicher Temperatur ist.

Seitdem Blanford den Zusammenhang zwischen der Bildung einer starken Schneedecke im Nordwest-Himalaya und kühlen trockenen West- und Nordwestwinden im nordwestlichen Indien in einigen Fällen befriedigend bewiesen zu haben scheint [2], ist wohl auch nach der

---

[1]) Woeikof, Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. Geograph. Abhandlungen, herausg. von Alb. Penck, Bd. III, Heft 3. Wien 1889. Dank dieser schon oben angeführten Arbeit konnte dieser Abschnitt nachträglich noch wesentlich gekürzt, d. h. auf das Notwendigste, das der Zusammenhang fordert, beschränkt werden. Es war dies um so mehr geboten, als jene Arbeit die Schneedecke fast rein aus dem klimatologischen Gesichtspunkt betrachtet. Die Beschränkung auf die geographischen Seiten der Erscheinung wurde uns dadurch noch näher gelegt und erleichtert.

[2]) Vgl. Nature 8. Mai 1884.

Seite der Bildung trockener Winde der Schneedecke eine grössere Bedeutung zuzuerkennen. Es ist vorauszusehen, dass in Zukunft eine ganze Reihe von Thatsachen, welche als den Unterschied des kontinentalen und ozeanischen Klimas beweisend aufgezählt werden, auf den Gegensatz des Landes, das die Schneedecke festhält, und des Meeres, das dieselbe nicht zur Ausbildung kommen lässt, zurückzuführen sein wird.

### 16. Die Temperaturumkehr im Gebirge.

Die eng mit der Ruhe der Luft über einer Schneedecke und der Abkühlung ihrer tieferen Schichten zusammenhängende Umkehrung der Temperaturabnahme mit der Höhe ist als eine gewöhnliche, in den Luftstromverhältnissen begründete Erscheinung für die Alpen nachgewiesen, wo sie zu den bekanntesten und am häufigsten besprochenen Erscheinungen gehört. Die Witterungskunde des Volkes sagt schon lange: der Föhn drückt die Kälte ins Thal hinunter. Sie ist übrigens auch in den deutschen Mittelgebirgen erkannt worden. Es lagen während der Frostperioden des Januars 1885 die Tagesmittel auf dem Inselsberg (906 m) bis 19° über denjenigen Erfurts (196 m). Man mass z. B. am 20. Januar, morgens 8 Uhr, hier — 22,2, während dort — 3,1 abgelesen wurde [1]). Für unsere Betrachtung gewinnt diese Erscheinung besonderen Wert im Hinblick auf Schmelzung und Verfirnung, für welche die Wärmeansammlungen natürlich sehr förderlich sein müssen. Wenige warme Tage des Dezember oder Januar mit 2—10° Wärme genügen, um tiefe Schneedecken in Firn zu verwandeln. Auch die Wärme des Föhn erscheint uns nun nicht bloss als eine Folge des raschen Niedersinkens grosser Luftmassen vom Gebirgskamm in die Tiefe, sondern es kommt hierbei auch die eigene Wärme der Luft in Gebirgshöhen im Winter zur Geltung, wie besonders darin sich zeigt, dass der Föhn im Winter eine erheblich grössere Temperaturerhöhung bewirkt als im Sommer, ebenso wie die Zahl der Föhntage im Winter grösser ist. Sind in der Schneedecke Gründe gegeben, die die Temperatur des Winters im Gebirge nach oben zunehmen lassen? Man könnte an zwei Gruppen von Ursachen denken. Dass der Bestand der Schneedecke in der Tiefe die Temperatur hier sinken lässt, haben wir gesehen. Kann aber die Schneebildung in der Höhe sie dort steigen machen? Unzweifelhaft wächst mit der Zunahme des Niederschlages auch die Kondensationswärme nach der Höhe zu. Zuerst hat unseres Wissens A. Kerner die Ansicht ausgesprochen, dass die sehr beträchtliche Verdichtung von Wasserdampf bei der Rauchfrostbildung eine Quelle der sehr häufig gleichzeitig in höheren Regionen zu beobachtenden Wärme sei. Die Schilderung des Rauchfrostes in Kerners Aufsatz „Ueber die Zunahme mit der Höhe im Winter" [2]) ist, beiläufig gesagt, eine der besten. Die Ansicht Mührys, dass es sich nur um eine Wirkung der Insolation handle, ist längst widerlegt, während diese sehr überzeugende Darlegung Kerners keine tiefere Begründung gefunden hat.

---

[1]) Vgl. die Mitteilungen Treitschkes in Meteorol. Zeitschr. 1885, S. 75.
[2]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. V, S. 581.

## 17. Firnflecken und Quellen.

Temperatur und Wassermenge der Quellen sind um so abhängiger vom festen Niederschlag, je höher man im Gebirge sich erhebt. Die letztere wird zum Produkt aus Temperatur und Schneemenge, die erstere wird in auffallender Weise durch jede Schneeschmelze beeinflusst. Man findet immer weniger Quellen, welche als Hungerquellen wegen des Vertrocknens bezeichnet werden, das unfehlbar eintritt, nachdem der letzte Schnee geschmolzen ist; denn sobald eine Quelle mit ihren äussersten Saugadern bis in die Höhe hinaufreicht, wo Schnee übersommert, kann sie höchstens noch versiegen, wenn alles zugeschneit und gefroren ist. Eine am Wendelstein in 1724 m liegende Quelle zeigt den Einfluss der Schneedecke und ihrer Reste ungemein deutlich. Sie wies nach Messungen im Jahre 1886 im Januar 1,6—2,1°, im Februar 1,3—2,5, im März 4,9, im April 1,0—1,7, im Mai 1,4—8,2, im Juni 2,2—8,7, im Juli schwankte sie um 8°. Die Wassermasse wuchs hier bei der Schneeschmelze auf das Dreissigfache, und auf jeden starken Schneefall folgte bei nachfolgendem Tauwetter ein Sinken der Quelltemperatur und im Frühling und Herbst eine Zunahme der Wassermenge beim Eintritt des Tauwetters. Erst als der Schnee Ende Juni weggeschmolzen war, stieg ihre Temperatur bis zur Höhe der Thalquellen und blieb über der Stufe von 7° bis zum Eintritt des ersten echten Schneemonats dieser Höhen, des Oktobers.

Die täglichen Beobachtungen derselben Quelle, welche seit Mai 1888 angestellt werden, ergaben unter anderem für die Beziehungen zwischen Luft- und Quellentemperatur, Niederschlag, Schneetiefe und Ergiebigkeit folgende Zahlen:

| Mai: | Lufttemperatur: 8h a. m. | Quelltemperatur: | Niederschlag: | Schneetiefe: | Füllungszeit: |
|---|---|---|---|---|---|
| 14. | 5,8° | 2,2° | 0,8 mm | 12 cm | 50 Sec. |
| 15. | 3,4 | 2,6 | 1,0 | 8 | 40 |
| 16. | 9,1 | 3,2 | — | — | 47 |
| 17. | 10,3 | 3,4 | — | — | 55 |
| 18. | 12,5 | 3,5 | — | — | 58 |
| 19. | 12,1 | 4,7 | — | — | 68 |
| 20. | 7,7 | 4,6 | 0,7 | — | 1,40 |
| 21. | 5,7 | 5,4 | 68,4 | — | 10 |
| 22. | 4,4 | 5,4 | 9,3 | — | 9 |
| 23. | 3,5 | 4,8 | — | — | 30 |
| 24. | 4,3 | 4,4 | — | — | 45 |
| 25. | 7,1 | 4,8 | — | — | 60 |
| 26. | 4,5 | 4,8 | 2,4 | — | 1,32 |
| 27. | 3,8 | 4,9 | 0,2 | — | 2,10 |
| 28. | 9,9 | 5,2 | — | — | 2,38 |
| 29. | 5,8 | 5,4 | 7,6 | — | 3,15 |
| 30. | 2,2 | 5,0 | 10.1 | — | 0.46 |
| 31. | 7,5 | 5,0 | 10,6 | — | 1,25 |
| Juni: | | | | | |
| 1. | 3,4 | 5,2 | 7,7 | — | 18 |
| 2. | 4,2 | 5,2 | — | — | 33 |
| 3. | 12,3 | 5,4 | 1,1 | — | 45 |
| 4. | 14,5 | 6,2 | 0,2 | — | 1,25 |

| Juni: | Lufttemperatur: 8 h a. m. | Quelltemperatur: | Niederschlag: | Schneetiefe: | Füllungszeit: |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. | 16,0° | 6,4° | 0,1 mm | — cm | 2 Sec. |
| 6. | 15,3 | 7,8 | 0,9 | — | 2,25 |
| 7. | 11,3 | 7,8 | 17,6 | — | 3 |
| 8. | 10,0 | 7,2 | — | — | 1,22 |
| 9. | 8,5 | 7,2 | 20,7 | — | 1,45 |
| 10. | 5,4 | 7,2 | 6,8 | — | 35 |
| 11. | 6,4 | 7,3 | 6,4 | — | 20 |
| 12. | 8,7 | 7 | — | — | 50 |
| 13. | 11,3 | 7,2 | 1,2 | — | 57 |
| 14. | 8,3 | 7,4 | 5,9 | — | 1,30 |
| 15. | 0,3 | 7,0 | 18,3 | 2 | 37 |
| 16. | 4,1 | 6,6 | — | 10 | 43 |
| 17. | 2,5 | 6,2 | 6 | 8 | 2,8 |
| 18. | 0,1 | 6,1 | 9,6 | 5 | 30 |
| 19. | 0,6 | 5,8 | 5,8 | 5 | 28 |
| 20. | 6,3 | 5,9 | — | — | 25 |
| 21. | 10,9 | 5,9 | 0,1 | — | 45 |
| 22. | 12,0 | 6,4 | — | — | 1,10 |
| 23. | 13,3 | 6,6 | — | — | 1,40 |
| 24. | 14,3 | 7,2 | — | — | 2,15 |
| 25. | 16,7 | 7,3 | 13 | — | 2,57 |
| 26. | 13,5 | 7,7 | 9,8 | — | 2,50 |
| 27. | 9,3 | 7,7 | 0,2 | — | 2,45 |
| 28. | 10,9 | 7,9 | 8,3 | — | 3 |
| 29. | 3,2 | 7,4 | 10,6 | — | 1 |
| 30. | 3,4 | 7,2 | 15,2 | — | 57 |
| Juli: | | | | | |
| 1. | 1,2 | 7,0 | 14,0 | - | 12 |
| 2. | 0,8 | 6,5 | 13,1 | — | 16 |
| 3. | 5,4 | 6,4 | 6,3 | 10 | 20 |
| 4. | 6,1 | 6,2 | 13,4 | — | 23 |
| 5. | 9,6 | 6,3 | 13,9 | — | 20 |
| 6. | 5,0 | 6,3 | 18,9 | — | 17 |
| 7. | 6,6 | 6,3 | 9,6 | — | 14 |
| 8. | 4,7 | 6,4 | 4,7 | — | 17 |
| 9. | 6,2 | 6,3 | 5,1 | — | 36 |
| 10. | 7,1 | 6,4 | — | — | 57 |
| 11. | 9,3 | 6,4 | 6,2 | — | 1,15 |
| 12. | 2,2 | 5,8 | 3,1 | 7 | 50 |
| 13. | 0,9 | 5,9 | 0,7 | — | 1 |
| 14. | 0,6 | 5,6 | 1,4 | nasser Schnee | 1,25 |
| 15. | 9,9 | 5,8 | — | — | 1,40 |
| 16. | 16,9 | 6,4 | — | — | 2 |
| 17. | 6,8 | 7,0 | — | — | 3 |

Der Vergleich dieser Quelle, deren Einzugsgebiet im Sommer schneefrei wird, mit solchen, die dauernd von Firnflecken genährt werden, zeigt, dass die letzteren auch im Sommer denjenigen Temperaturtypus repräsentieren, welcher für die ersteren in der Zeit der Schneeschmelze bestimmend ist. Die Lafatscherquelle im Karwendelgebirge zeigte am

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. Mai . . . | 6 | a. m. | 3,1° |
| 27. „ . . . | 7 | „ „ | 3,8 |
| 1. Juni . . . | — | „ „ | 3,8 |
| 21. „ . . . | — | „ „ | 3,8 |
| 10. August . | 7,30 | „ „ | 4,3 |
| „ „ . . | 11,40 | „ „ | 4,6 |

In demselben Gebirge zeigte die Quelle des Schwarzklammbachs am

| | | |
|---|---|---|
| 31. Mai . . . | 7 a. m. | 3,8° |
| 2. Juni . . . | 6 „ „ | 3,8 |
| 20. „ . . . | 7 „ „ | 3,8 |

Es gehört dem gleichen Kreise von Erscheinungen an, wenn Quellen verschiedener Lage, die aber das Gemeinsame haben, mit Firnflecken zusammenzuhängen, folgende Temperaturen zeigen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Quelle am Kastenhochlager am | 31. Mai | 9 a. m. | 4,5° |
| „ „ Halleranger „ | 27. „ | 7 „ „ | 4,4 |
| „ „ Unterstein rechts „ | 1. Juni | 7 „ „ | 4,5 |
| „ „ „ „ „ | 10. Aug. | 8,20 „ „ | 4,6 |
| „ „ Halleranger links „ | 10. „ | 9,45 „ „ | 3,3 |
| „ „ Schmalzbrünnel „ | 10 „ | 6,20 „ „ | 5,3 |

Zu den bezeichnenden Eigenschaften derselben Quellen gehört auch ihre geringe tägliche Veränderlichkeit, für welche folgende Tabelle von Messungen charakteristisch sein mag, welche Dr. Christian Gruber an der Quelle des Unteren Kälberalmbaches auszuführen die Güte hatte. Es möge bemerkt sein, dass diese 5 Quellen hart bei einander unter moosbewachsenen braunen Felsblöcken am Fuss einer grossen, gegen die Grosskaarspitz hinaufziehenden Schuttansammlung stark sinternd hervorbrechen. Die 4. Quelle ist die stärkste, man hört sie 3 m über dem Austritt durch die Felsen rollen, und sie bildet dann sofort einen Bach von 28 cm Tiefe und 65 cm Breite. Nachdem die 5 Quellen sich vereinigt haben, bilden sie sogleich einen Bach von 2 m Breite und 22 cm Tiefe. Die Quellen folgen nach der Reihe ihrer Aufzählung, die 1. ist die oberste, die 5. die unterste.

| Zeit: | 1. Quelle: | 2. Quelle: | 3. Quelle: | 4. Quelle: | 5. Quelle: | Luft 1 m üb. Wasser: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15. Aug. 2 p. m. | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 14,1 |
| 3 | 3,8 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 16 |
| 4 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 15,1 |
| 5 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,5 | 3,8 | 13,2 |
| 6 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,7 | 12,5 |
| 7 | 3,6 | 3,6 | 3,5 | 3,5 | 3,7 | 10,8 |
| 8 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,3 | 3,5 | 10,6 |
| 16. Aug. 5 a. m. | 3,3 | 3,3 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 8,6 |
| 6 | 3,3 | 3,4 | 3,3 | 3,3 | 3,5 | 9,8 |
| 7 | 3,3 | 3,4 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 10,6 |
| 8 | 3,3 | 3,4 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 11 |
| 9 | 3,3 | 3,4 | 3,3 | 3,3 | 3,8 | 11,3 |
| 10 | 3,3 | 3,4 | 3,3 | 3,3 | 3,8 | 11,5 |
| 11 | 3,3 | 3,5 | 3,3 | 3,3 | 3,8 | 13 |
| 12 m. | 3,4 | 3,5 | 3,3 | 3,5 | 3,8 | 13,4 |
| 1 p. m. | 3,6 | 3,6 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 13,5 |
| 2 | 3,7 | 3,7 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 13,8 |
| 3 | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 15,4 |
| 4 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 14,8 |
| 5 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,5 | 3,8 | 12,7 |
| 6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,8 | 12,2 |
| 7 | 3,6 | 3,5 | 3,6 | 3,5 | 3,7 | 11,1 |
| Schwankungen am 16. August | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | |

Bei so inniger Verbindung der Firnflecken und der Quellen erscheinen jene als eine ebenso notwendige Voraussetzung der letzteren wie der Gletscher für den Schmelzbach und überhaupt für die dauernde Wasserführung vieler Gebirgswässer. Diese Bedeutung tritt vorzüglich in den schuttreichen Thalanfängen hervor, wo jeder freie Wassertropfen sofort in die Tiefe sinkt, um sich mit anderen Quellen zu vereinigen, welche mächtig am Fusse des durchlässigen Gesteines hervortreten. Ueber ihnen ist Wasserarmut, bis man zu den Firnflecken kommt, an deren unterem Rand zuerst wieder Wasser in sichtbarer Menge erscheint. So vertreten sie Quellen, die nicht vorhanden sein würden, wenn nicht eben dieses Wasser in fester Form gegeben wäre. Sie werden selbst zu Quellen, zu deren Erklärung es keiner künstlichen Theorie bedarf. Mit diesen Quellen rückt Vegetation, Humusbildung und Alpwirtschaft in Höhen vor, die hier sonst öde sein würden. Selbst der Baumwuchs tritt in der Höhenzone der Firnflecken wieder auf, nachdem er auf der wasserlosen Schutthalde ausgeblieben war. Der erodierenden Kraft dieser Quellen festen Wassers ist oben im IX. Abschnitt am Ende gedacht.

### 18. Schnee, Firn und Flüsse.

Fassen wir die Schneedecke und die Firnflecken, welche ihre Reste sind, als Wasserquellen ins Auge, so erhellt sogleich, dass sie von grossem Einfluss auf An- und Abschwellen der Bäche und Flüsse, auf deren Wasserfülle und Ueberschwemmungen sein müssen. Die Winterstände unserer Flüsse sind durchaus gleichmässiger als die Sommerstände. Schnee und Firn sind auch hier als erhaltungsfähigere Formen des Wassers wichtig für die Gleichmässigkeit des Fliessens, aber in dieser Erhaltung grosser Wassermassen liegt auch die Gefahr, dass bei plötzlichem Steigen der Temperatur sie zu rasch sich verflüssigen und verwüstend zu Thal stürzen möchten. Es ist eine alte Erfahrung, dass, solange im Gebirge die Schneedecke nicht bis auf einen dünnen Rest fast ganz verschwunden ist, Hochwässer und Ueberschwemmungen noch immer zu fürchten sind, denn jene bedeutet in unserem Klima, besonders im Frühsommer, ein Plus der normalen, im Boden, in Quellen, in Bächen zirkulierenden Wassermenge. Um so mehr, als nicht notwendig die Abschmelzung regelmässig von unten nach oben fortschreitet. Wir haben die Umkehr der Temperaturabstufung als eine häufige Erscheinung kennen gelernt. Die nächste Folge der grösseren Wärme in den höheren Gebirgsregionen ist dann das Anschwellen der Gebirgsbäche zu einer Zeit, wo in den Thälern das Tauen erst beginnt. Der Ablauf der Schmelzwasser wird dadurch allerdings häufig erleichtert; in selteneren Fällen folgt dem Tauen in den Höhen stärkerer Frost in den Thälern, und das Ende ist dann Eisgang mit Ueberschwemmung. Oberst Ward in Partenkirchen beobachtete in Partenkirchen am 30. Januar 1885 früh die Partnach bei — 4° voll Schneewasser, 30 Stunden später setzte Tauwetter ein und am 31. Januar, nachmittags 3 Uhr, zeigte das Thermometer + 11,1°. Ebendaselbst stand am 24. Januar 1886 morgens das Thermometer auf — 6,7° und war, als die Partnach anzuschwellen begann, nachmittags 3 Uhr auf

— 1,2° gestiegen, in der Nacht auf — 4° gesunken und um 9 Uhr morgens auf + 2 gestiegen, um Mittags auf + 10° zu stehen. Als das bei solcher Temperatur selbstverständlich energische Tauwetter in der Ebene einsetzte, floss die Partnach bereits 15 Stunden bedeutend angeschwollen. Aehnlich war in demselben Jahre, am 22. März, die Partnach voll Schneewasser bei — 2° morgens 9 Uhr; Beginn des Tauwetters im Thal 6 Stunden später (nachmittags 3 Uhr + 7,8). Schlagend ist die Beobachtung desselben Gewährsmanns, dass gelegentlich im Winter, wenn Tauwetter an der Zugspitze und im Rainthal früher begann als an der Upspitze, die Partnach trüb und angeschwollen heranbrauste, während die Loisach vor ihrer Vereinigung mit jener noch klar und klein war [1]).

Schneefälle in den höheren, mit Regen in den tieferen Regionen bringen keine grossen Ueberschwemmungen, da das in der Höhe gefallene Wasser nicht bloss zunächst festgelegt ist, sondern auch (in den Alpen) die Gletscherabflüsse vermindert sind. Nur die kleineren Bäche schwellen an. Die Pegelstände der Gebirgsflüsse nehmen zwischen Sommer und Winter einen um so extremeren Charakter an, je höher die Lage, in der sie gemessen werden. Sommer- und Winterstand der Isar verhalten sich z. B. in Tölz wie 0,38 zu 0,76 und in Platting wie 0,74 wie 1,80 [2]). Ganz anders, wenn Regen von mehreren Graden über Null, welcher Schnee und Eis schmilzt und deren Abflüsse seinem eigenen Ergusse zufügt, in einer grossen Höhenausdehnung fällt. Je kleiner der Fluss, desto rascher dann die Reaktion auf Niederschlag und Schneeschmelze. Bei schnellem Weggehen des Schnees der Vorberge des Schwarzwaldes und der Vogesen zeigt sich die Wirkung in den Bächen nach wenigen Stunden und erreicht den Höhepunkt durchschnittlich nach 2—3 Tagen. In dem 9 km langen Barrer Thal macht sich bei 5—7° Gefäll im unteren Teil die Anschwellung nach 20 bis 30 Stunden geltend.

Für Flüsse, die aus schneereichen Gebirgen kommen, ist die Regel langsames Anschwellen im Frühling als Folge des Schneeschmelzens und langsame Zunahme zu einem Maximum, das durch die grosse Masse der Sommerniederschläge viel mehr als durch die Schmelzung der aufgehäuften Firnmassen bewirkt wird. Im Hochgebirge sind nicht die Schneeschmelzen, sondern die Sommergewitter am meisten als Verursacher von Wildbachausbrüchen gefürchtet. Im Rhein- wie im Donaugebiet sind die „Katastrophenhochwässer Folge ungewöhnlich starker Regengüsse und von den „Taufluten" unabhängig. Die Bedeutung der letzteren liegt in der nachhaltigen Steigerung der mittleren Wasserhöhen. In den grösseren langsameren Schwankungen zeigt sich dagegen

---

[1]) Oberst Ward in Partenkirchen teilt mir ferner mit, dass sein meteorologischer Freund Fenwick Stow in Yorkshire mit Erstaunen die Schneeschmelze auf den Höhen der Hügel beobachtete, zu einer Zeit, wo es im 460 m tiefer liegenden Thal sehr wenig taute. Man bedeutete ihm, dass dies dort als Up bank Thaw bezeichnete Phänomen, welches rasche Anschwellungen der Flüsse bewirkt, nicht selten eintrete.

[2]) Christian Gruber, Die Isar nach ihrer Entwicklung und ihren hydrologischen Verhältnissen. München 1889, S. 83.

die aushaltende Wirkung des festen Wassers. Verfolgen wir den Gang des oberen Rheins, so tritt uns zunächst im Februar das durchschnittliche Minimum als eine Erscheinung entgegen, welche dem Steigen der Niederschläge von Ende Januars an gegenübersteht. Die Quellen fliessen jetzt am schwächsten, und in den Bergen fallen die Niederschläge vorwiegend in fester Form. Kommen sie auch flüssig, so dringen sie doch selten bis zum Boden vor, sondern tragen zunächst nur zur Verdichtung und Verfirnung der winterlichen Schneedecke bei. Erst im März beginnt langsame Zunahme, die kräftiger im Mai wird, trotzdem die Niederschläge wenig zugenommen haben. Der Mai ist der Monat der ausgiebigsten Schneeschmelze. Mit dem August fällt mit dem Rückgang der Niederschläge und dem geringeren Ertrag der Schneeschmelze der Wasserstand, um mit den gesteigerten Herbstniederschlägen bis zum zweiten Maximum im November zu steigen. Dem Rhein ist der Inn, der einen so grossen Wasservorrat in seinen vergletscherten Quellgebieten liegen hat, ähnlicher als die Isar, die zwar gleich Rhein und Inn den Tiefststand im Februar hat, den Höchststand aber viel früher, nämlich im Juni, erreicht.

Der Einfluss der Schneeschmelze auf die Wasserstände der Flüsse ist natürlich ebenfalls zum Teil von der Natur des Bodens und seiner Pflanzendecke abhängig. Der Schneeabgang unter Regen begünstigt ein grösseres Anschwellen der Wasserläufe als das einfache Auftauen; das den Abfluss begünstigende raschere Gefäll kurzer Thäler ist zunächst zu nennen. Im Grenzgebiete der beiden unteren Formationsglieder der Trias erleichtert in den Vogesen und im Schwarzwald der schwere Thonboden des Muschelkalks den Abfluss, während der Sand- und Schuttboden des Sandsteins, ebenso wie des Porphyrs denselben erschwert. In letzteren speist die Schneeschmelze die Quellen länger und soll dieselbe nach Mitteilungen aus Haslach mindestens 1/4 Jahr andauern. Aus Baumschule wird ebenfalls gemeldet, dass Quellen, die gewöhnlich im Hochsommer ganz versiegen, nach der Schneeschmelze bis in den Juni hinein frisches Wasser führen. Solche Quellen sollen in den südlich und südöstlich ziehenden Einbeugungen öfter als in den Nordabhängen vorkommen. Die Schneeschmelze in den bewaldeten Seitenthälern der Breusch, namentlich wo dieselben in geschichtetes Gestein eingeschnitten sind, führt kein Hochwasser herbei; solches rührt vielmehr von den unbewaldeten Berghängen des Massengebirges im oberen Breuschthale her. Dass der Schnee nicht auf beiden Hängen gleichzeitig, sondern auf den nach Süden und Westen abfallenden früher als auf den nord- und ostwärts gekehrten weggeht, gleicht bei normalem Auftauen die Zunahme der Wasserführung der Bäche aus; geht jedoch der Schnee mit Regen ab, so kommt der Unterschied der Lage kaum noch zur Geltung. Eine mächtige Schneedecke wie diejenige des Winters 1886—1887 wird, wenn kein Regen mit feuchtigkeitgesättigter Luft dazwischen kommt, von der Sonne und auftrocknenden Winden so allmählich weggeleckt, dass die Wasserläufe in keiner Weise auffallend von ihr beeinflusst werden. Einen entgegengesetzten Fall bietet das vollständige Weggehen einer frischen, bis 70 cm hohen Schneedecke bei Südwestwind und Regen in der Nacht des 25.—26. Dezember 1883, wobei das ganze Thal von Alberschweiler unter Wasser gesetzt wurde.

Bodengestalt und Entwässerungsverhältnisse des Thüringerwaldes begünstigen selbst bei raschen Schneeschmelzen nicht grosse Ueberschwemmungen. Die Schwarza, welche ihre Zuflüsse bis vom Rennsteig herab bezieht, tritt selten mächtig aus. Die Werrazuflüsse erreichen nach 2—3 Tagen, die Werra selbst erst nach 4—6 Tagen bei dem frühjährlichen Schneeabgang den Höhestand. Mit vereinzelten Ausnahmen bleibt nirgends in den Höhen verfirnter Schnee lange genug liegen, um beim Eintritt des Frühlings noch mächtige Wassermassen liefern zu können. Wird auch die mehrfach gemachte Angabe, dass Eisbildung im Schnee des Thüringerwaldes nicht vorkomme, sicherlich bei näherer Betrachtung der Basis der Firnflecken sich nicht stichhaltig erweisen, so handelt es sich bei den ver-

hältnismässig geringen Höhen, welche hier ins Spiel kommen, doch meistens um lockeren oder doch um wenig tiefen Schnee. Daher das Sprichwort ebener Gegenden hier Eingang finden konnte: „Tiefer Schnee giebt wenig Wasser", d. h. der Schnee sinkt, auch wo er massenhaft fiel, bald in sich zusammen. Selten sind ausgedehntere blossliegende Gesteinsflächen, weitaus herrscht hingegen moosbedeckter Wald- und tiefgründiger Ackerboden vor, welche viel Wasser aufnehmen können. Die günstigsten Bedingungen plötzlicher Anschwellungen: gefrorener Boden, tiefer Schnee, rasches Tauwetter, vereinigen sich selten über weitere Gebiete hin, es ist aber jedenfalls ihnen zuzuschreiben, wenn es in dem Berichte aus Schleusingen heisst: „Schneeschmelzen in den Wintermonaten geben meist grösseres Wasser als im Frühjahr. Die meisten Hochwasser von besonders grossen Dimensionen bringt der Januar." Aus Schmiedefeld wird gemeldet: „Bei gefrorenem Boden und kleinem lockerem Schnee giebt es grössere Wasser als bei ungefrorenem Boden und grösserem Schnee." An Südabhängen beginnt mit der Schneeschmelze auch das Anwachsen der Flüsse etwas früher als an der Nordseite. Aus Eisenach wird beschleunigterer Verlauf der Hochwasser durch Abforstungen und durch Geradelegungen von Wasserläufen berichtet." Von ebendort stammt die einzige berichtete, aber nicht näher begründete Angabe über Seltenwerden hoher und andauernder Schneefälle seit den letzten 50 Jahren.

Für die Abhängigkeit des Ganges der Wasserstände vom Schnee liefern auch folgende Beobachtungen des Herrn Professor Damian von 1885—1887 aus Trient gute Beispiele:

„Mit dem Beginne des Monats Februar 1887 trübte sich die Etsch ein wenig, und erst Anfang März begann sie langsam zu steigen. Am 10. d. M. war der Wasserstand an der St. Lorenzobrücke 0,1 m, am 14. 0,3 m bei einer meist warmen Witterung, teilweise bedecktem Himmel und Südwind. Vom 15.—20. März sank sie wieder, obwohl auch während dieser Tage öfters Regen und Schneefall eingetreten war. Mit dem 5. April folgte Südwind, und schon am 6. stieg die Etsch um 2 dm. Nachdem der Fluss wieder um 2 dm zurückgegangen, stieg er mit dem 19. desselben Monats stetig. Ein Regen am 26. auch in den höheren Regionen bewirkte ein Steigen desselben um 6 dm, während die Fersina nur wenig ihren Wasserstand änderte. Vom 1.—6. Mai stieg die Etsch zu 1,8 m und fiel aber von diesem Tage bis zum 20. um 1,1 m, bis zum 23. folgten geringe Schwankungen. Mit dem 31. Mai erfolgte ein rasches Wachsen zu 2 m; 2,5 und 3,1 m am 3. Juni. Schon am 18. Juni sank sie unter 2 m über dem Nullpunkt und stieg nur mehr am 18. Juli über 2 m, nämlich zu 2,17 m. Der Schnee, welcher im Beginne des Monats November 1887 gefallen war, wurde vom Regen wieder meistens geschmolzen, und dies bemerkte ein Steigen der Etsch um 2 dm. Ein Regen am 19. desselben Monats und während der folgenden Tage brachte viel Schnee auf den Höhen zum Schmelzen, was zur Folge hatte, dass die Etsch von 0,19 m am 17. zu 0,98 m am 25. anwuchs. Ein warmer Südwind am 5. Februar 1888 bewirkte eine geringe Trübung der Etsch und ein Steigen um 1 dm. Regen-, Schnee- und Nebeltage am 12. und die folgenden Tage verursachten eine Vermehrung des Wasserstandes um 4 dm. Anfang März stieg die Etsch um 4 dm infolge der Regentage, die mit dem 10. begannen. Auch an der Fersina bemerkte man ein Wachsen des Wasserstandes. Kältere Tage, die folgten, Schneefälle auf den Höhen verminderten den Wasserstand der Etsch, wenn es auch im Thale und in den tieferen Regionen regnete. Am 17. 0,2, am 18. 0,25, am 24. — 0,02 m. Am 25. war der Wasserstand 0,60, am 29. 3,5 m. Schon am 22. begann der Südwind sehr stark zu wehen; am 27., 28. und 29. herrschte warmer Südwind und der Regen fiel oft Tag und Nacht. Auch der Wasserfall von Sardagna und die Saluga gingen gross. Schneefall auf den Höhen und kältere Luft bewirkten ein Fallen der Etsch bis zu 0,45 am 12. April. Von diesem Datum bis zum 21. desselben Monats wuchs sie wieder zu 2,1 m an, verursacht durch Regen am 19. und 20. Schon am 21. begann es auf den Höhen zu schneien, und am 25. hatte die Etsch nur mehr 1,2 m, aber am folgenden Tage wieder 2,35 m infolge starken Regens während der Nacht, morgens und auch während des Tages. Saluga und der Fall von Sardagna waren schon mittags sehr gross. Am 27. war der Etschstand 1.8 m, an demselben Tage trat schon morgens Nordwind ein; auch am 28. und 29. waren helle Tage und bewirkten ein Fallen der Etsch. Regen am 1. und 4. Mai verursachten ein Steigen des Flusses von 1.5 m am 1. bis 1,9 m

am 5. Warme Tage vom 6.—10. bewirkten am 10. einen Wasserstand von 2 m, während er früher sank von 1,9—1,5 m. Vom 10.—18. schwankte der Wasserstand um 3 und 4 dm (1,9—1,65 m). Am 18. erreichte er 2,1 infolge Südwindes am 14., 15. und 17.; am 23. 2,7 m infolge Regenwetters am 21. und 22. Vom 3.—10. stieg die Etsch allmählich bis 3,5 m bei meist schönen Tagen und klarem Himmel.

---

# Anhang.

## Analysen von Schneerückständen.

### A. Rückstände des Firnschmelzwassers.

1. Von der Oberfläche des ersten alten Firnflecks am Nordabhang des Hochglück, August 1885. (Algen, Koniferenpollenkörner, Mineralstoffe.) In 12 g Wasser 0,006 feste Bestandteile, organische 33, anorganische Bestandteile 67 %. (Dr. Oskar Löw, 1885.)
2. Von der Oberfläche eines alten Firnflecks im westl. Grubenkar, August 1885. (Pflanzenfaser, Koniferenpollenkörner, weisse und schwarze Mineralteilchen.) Gesamtmasse in 15 g Wasser 0,370, Organisches 0,050 (13 %), feine Mineralteilchen 0,069 (18 %), grobe Mineralteilchen 0,0251 (69 %). (Dr. Oskar Löw, 1885.)
3. Von der Oberfläche eines neuen Firnflecks am Breitenstein, Mai 1886. Gesamtmasse in 15 g Wasser 0,004, wovon 87,5 Organisches und 12,5 Anorganisches. (Professor von Miller, 1886.)
4. Von der Oberfläche eines Firnflecks am Südabhang der Mädelegabel, September 1888. In 8,8 g 0,039 feste Bestandteile, von denen 0,0001 organisch, 0,0033 anorganisch. (Professor Dr. Wislicenus, 1889.)
5. Vom Rand eines Firnflecks auf dem Sattel der Mell de Niva, August 1888. In 7,7 g 0,09 feste Bestandteile, von denen 0,002 organisch, 0,088 anorganisch. (Professor Dr. Wislicenus, 1889.)

### B. Roter Schnee.

1. Von einem Firnfeld s. unter der Boëspitze, August 1888. In 10,7 g Wasser 0,0053 feste, rote Bestandteile, also 0,05 % des Ganzen. Dieselben bestanden aus 0,0030 g Organischem, 0,0022 Anorganischem, d. i. 42,3 % und 57,7 %. (Professor Dr. Wislicenus, 1889.)
2. Von einem Firnfleck am Nordabhang des Hochglück, August 1885. (Rote einzellige Algen, Holzsplitterchen, Mineralteilchen von muscheligem Bruch.) In 12,4 g Wasser 0,008 feste Bestandteile, die ungefähr zu gleichen Teilen organisch und anorganisch sind. (Dr. Oskar Löw, 1885.)

### C. Dunkle, schlammige Aussonderungen aus Firnflecken.

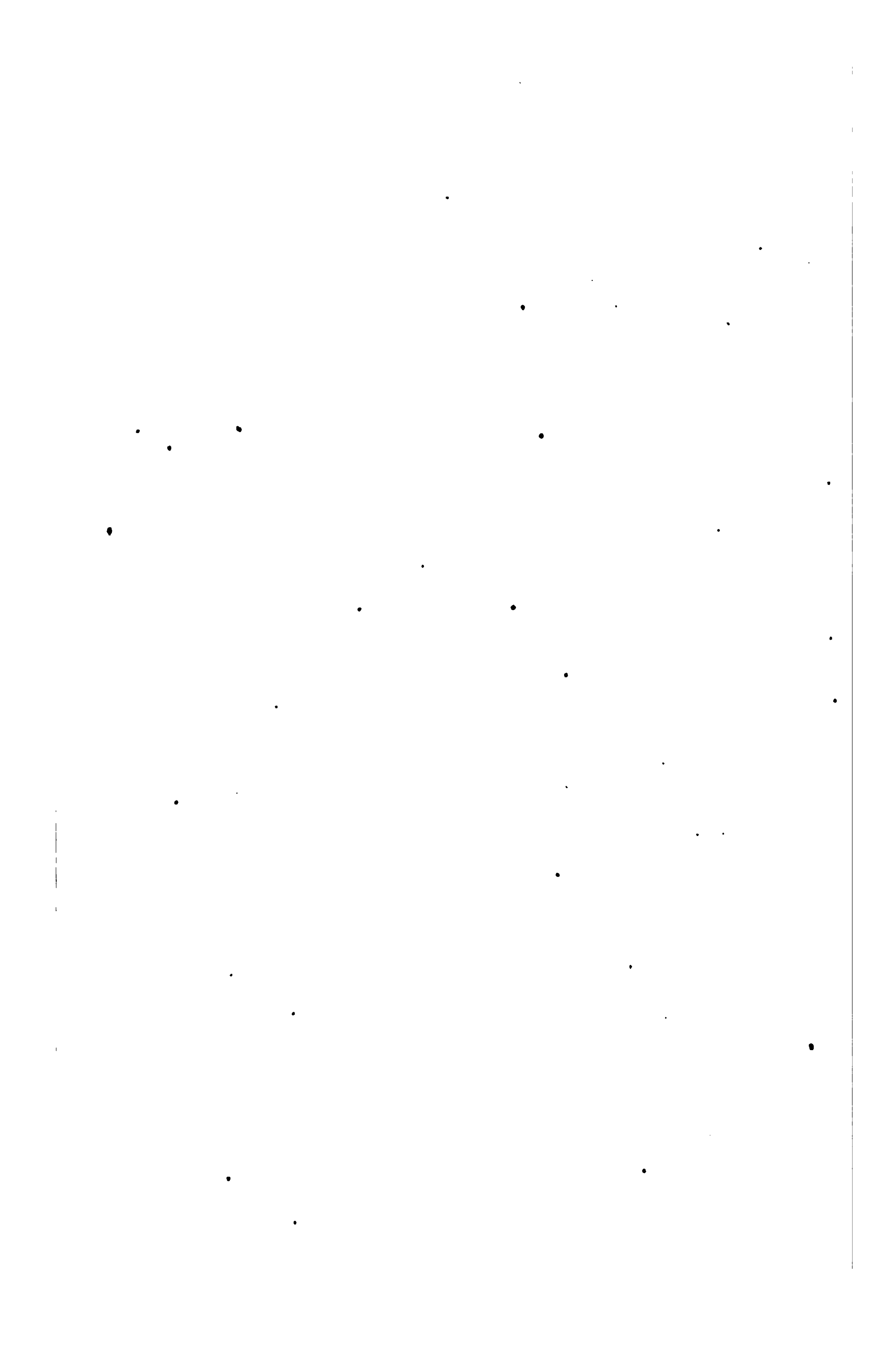
1. Feinkörniger Schlammbesatz von der Unterseite einer Firnbrücke im Grubenkar (Karwendel), August 1886. (Schwarze und helle Mineralteilchen, Magneteisen, grüne und rötliche Algenzellen.) Organisches 26 %, Mineralisches 74 %. (Dr. Oskar Löw, 1886.)

2. Häufchen- und wülstchenähnliche Schlammaussonderungen, die auf den Steinen unter dem rückweichenden Rande eines Firnflecks an dem Nordabhang des Hochglück liegen bleiben, August 1886. Organisches 24 %, Anorganisches 76 %. (Dr. Oskar Löw, 1886.)
3. Schmutzband in einem Riss des Mädelegabelferners, Oktober 1888. Organisches 10,85 %, Anorganisches 89,15 %. (Professor Dr. Wislicenus, 1889.)

### D. Dunkle Erde von Stellen, wo Firnflecken lange liegen zu bleiben pflegen.

1. Erde von der Hochglückscharte, unter vegetationslosem Schutte herausgekratzt, zum grössten Teil aus erbsengrossen, eckigen Kalksteinbruchstücken bestehend, August 1885. Organisches 8 %, Anorganisches 92 %. (Dr. Oskar Löw, 1885.)
2. Schwarze, feuchte Erde von einer eben schneefrei gewordenen Stelle am Spitzingsattel (Wendelstein), Mai 1886. Organisches 32,55 %, Anorganisches 67,45 %. (Professor Dr. von Miller, 1886.)
3. Schwarze, feuchte Erde unter gleichen Umständen und zu gleicher Zeit bei der Kesselalpe unter dem Breitenstein gesammelt. Organisches 57,25 %, Anorganisches 42,75 %. (Professor Dr. von Miller, 1886.)
4. Dunkler, von Pflanzenteilen durchsetzter Schlamm vom Schmelzrande eines Firnflecks über der Reindleralpe (Wendelstein), Mai 1886. Organisches 64,95 %, Anorganisches 35,05 %. (Professor Dr. von Miller, 1886.)
5. Feine, dunkle Erde aus einem kleinen Schacht im Karrenfeld des hohen Ifen, in welchem bis in den August etwas Schnee sich erhält, September 1887. 17,68 % organische, 82,32 % anorganische Bestandteile. (Professor Dr. Wislicenus, 1889.)

---



**FERNER, FIRNBRÜCKEN UND**

Nach älteren Aufnahmen

und einer Aufnah:




Geograph. Anstalt von

Maßstab 1:25.000

Stuttgart,

# RECHTSRHEINISCHES

# ALAMANNIEN

## GRENZEN, SPRACHE, EIGENART

VON

Dr. A. BIRLINGER,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BONN a. Rh.

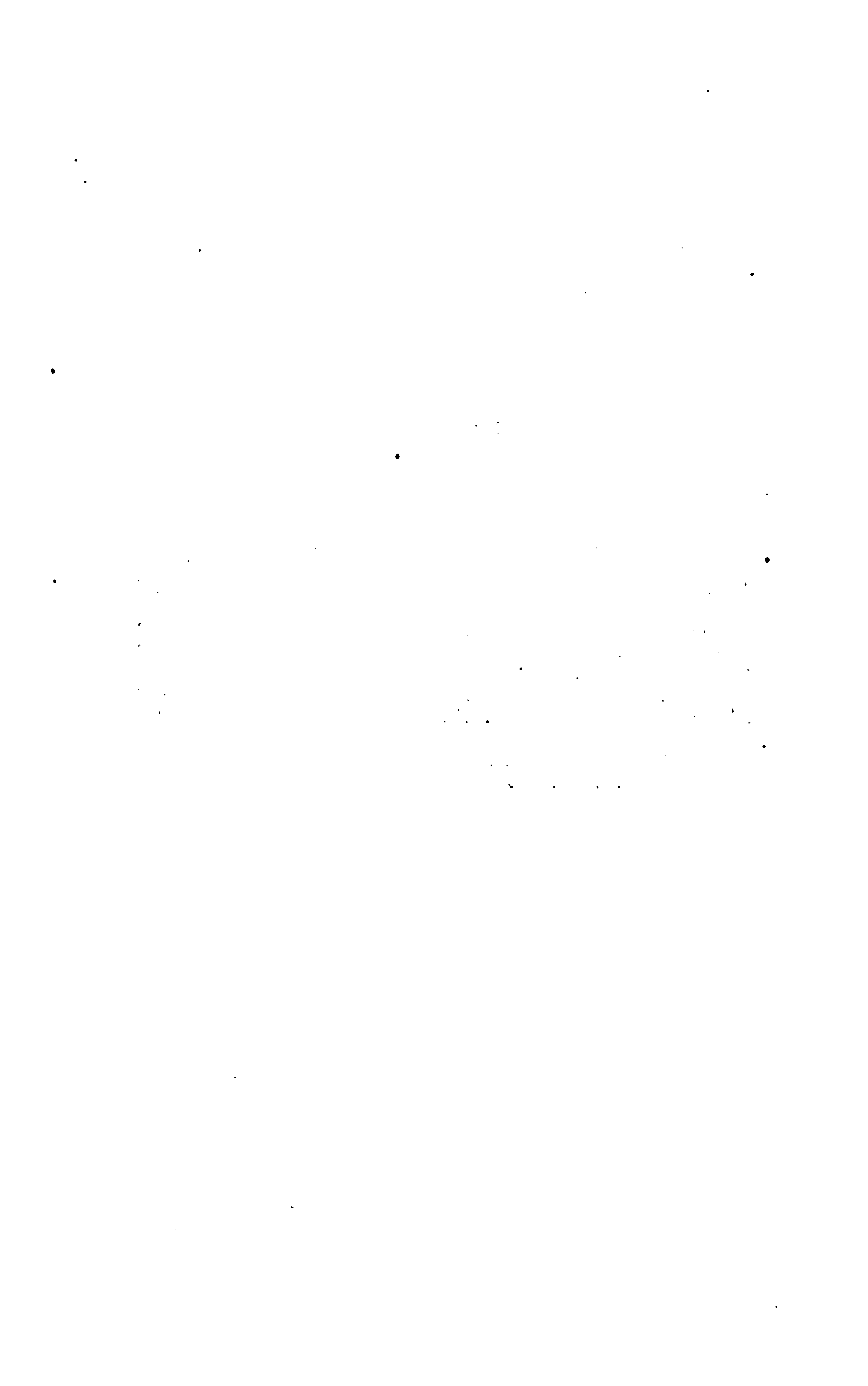
---

MIT 12 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ILLUSTRATIONEN.

STUTTGART.
VERLAG VON J. ENGELHORN.
1890.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

# Inhalt.



# Einleitung.

Die Namen *Alamannien, Alamannen, alamannisch* sind veraltet; sie waren nicht Stammes-, sondern Genossenschaftsbenennung. Wir kommen darauf zurück. Man versteht darunter Vorarlberg, die deutsche Schweiz, Oberelsass, halb Schwaben, halb Oberschwaben, Oberrhein, Schwarzwald. Alamannien rechts des Rheines von einst und jetzt umfasst Vorarlberg mit Lichtenstein, das Allgäu, einen Teil von Oberschwaben, Oberrhein, Schwarzwald, Hohenzollern, den Kanton Schaffhausen; die Landesoberhoheit steht Oesterreich, Bayern, Württemberg, Preussen, Baden, der Schweiz zu. Unter der Römerherrschaft war Ostalamannien, also Rätien II, durch 300 Jahre ein politisch Ganzes, und wenn wir wollen, war es auch Westalamannien, als Zehentland. Als solches ging es an den gewaltigen Ostgotenkönig über, bis es 535 die Franken überkamen. Karl Martell wusste die Zugehörigkeit sowie die politische Zusammengehörigkeit zu Franken geltend zu machen. Das Herzogtum Alamannien oder Schwaben hielt zwar die Grenzen noch inne, aber eine Reihe kleiner und grösserer Dynasten erstanden. Die Eigenart dieses berühmtesten Rassenkampfplatzes seit seinem Hervortreten in der Geschichte mit all seinen ab- und zuziehenden Völkern, deren Mischungen, Niederlassungs- oder Siedelungsweisen, Landesgrenzen, Landeseinteilungen, Sprache, Sitte u. s. w. will ich im folgenden schildern. Vor allem sollen die fränkisch-alamannischen Grenzen betont werden. Das kann nur durch die Absteckung der Bistums- und Gaugrenzen, da diese zugleich die Sprachgrenzen sind, erreicht werden. Kirchliche und politische Grenzen deckten sich früher. Diese Thatsache erkannte man erst seit Ritter von Lang und dem Werdenschen Rentbeamten Müller. Noch Heinrich Rückert hat es mir gegenüber mit aller Gewalt bestritten. Die Beweise folgen unten. Selbst die vielangefochtene wissenschaftliche Scheidung von Alamannen und Schwaben „als eine eingerissene Mode“ lässt sich durch die Grenzpfähle der Bistümer Konstanz und Augsburg feststellen. Dem soll aber nicht widersprochen werden, dass beide Völkerschaften die nächstverwandten sind: Jutunge oder Schwaben und Alamannen.

Aus dem Angeführten könnte der Schein entstehen, als ob schon bald eine feste Masse des Alamannenvolkes sich gebildet hätte, als ob schon frühe es eine Art Guss geworden wäre: dem ist nicht so. Des Volkes Festigkeit und Geschlossenheit erwuchs erst nach und nach, indem, wie oben schon angedeutet, Sueben, Kelten, Romanen, Germanen, Alamannen sich vermischten. In Völker- oder Rassenvermischung liegt Kraft und Leben. Was wäre Frankreich, England, selbst Italien (Oberitalien) ohne diese frühere Völkerkreuzung? Was hat die Heere Preussens und den ganzen norddeutschen Volkscharakter so stramm gemacht und stramm erhalten als die Rassenkämpfe mit den Slawen und die endgültige Verschmelzung mit denselben? Nur diese Kämpfe haben unser rechtsrheinisches Alamannien so tüchtig gemacht. Nun, was für Völkerelemente sind da zu erkennen sowohl einst als jetzt? *Vorarlbergs* Leute sind ursprünglich Rätoromanen, jetzt alamannisiert; Alamannen, früher eingewandert, die sich auf ehemals romanischen Boden des Rhein- und Illthales niederliessen und die Germanisierung übernahmen; ferner Alamannen, die seit dem 11. Jahrhundert den Bregenzerwald besetzten; Walser, d. h. Schweizer Alamannen aus dem Wallis, die seit den letzten Jahrzehnten des 13. Jahrhunderts hauptsächlich noch wenig oder gar nicht bewohnte Hochthäler und Höhen besetzten. Es sind echte Alamannen, keine Burgunden, wie man bisher annahm. Vorarlberg hat seinen Geschichts- und Landesbeschreiber in Joseph Bergmann gefunden.

In *Vindelicien oder Rätien II* ist das Völkergemische ebenso stark gewesen wie in der Südwestecke Germaniens. Alte, sitzen gebliebene Völkerreste, von Norden, von Osten herangezogene Leute sind da, von denen uns nur die Bewohner des nachherigen heutigen Allgäues angehen. Dieses Gebiet, das jetzt auch seinen ausgezeichneten Historiker in Baumann gefunden, hat vielfach Einwanderer dem Vorarlberg geliefert und anderseits nach dem 30jährigen Kriege und der darauffolgenden Pest von daher und der Schweiz Tausende solcher wieder empfangen.

Der *Schwarzwald* und das *obere Rheinthal* haben wahrscheinlich noch lange nicht zur Ruhe kommen können: hier erscheinen die Franken von Norden und Westen, von dem Bistum Speier bis ins Herz des Schwarzwaldes, von Strassburg bis zur Schneeschleipfe, wie es heisst; auch Spuren der Franken von Altkirch und hinter den Vogesen her finden sich im Wiesenthal.

So viel zur Orientierung.

---

## Vorgeschichtliches.

Der Mannheimer Karl Schimper hat den 15. Februar 1837 das Wort „Eiszeit“ zuerst drucken lassen. Auf seinen Wanderungen durch Bayern fand er zahlreiche Alpengesteinblöcke mit Flechten und Moosen bewachsen, die auf offenem Lande nicht gefunden wurden. So kam er von seinen Pflanzen auf die Blöcke. Am Titisee, Kaiserstuhl, um Baden-Baden wurden von ihm Spuren ehemaliger Gletscher entdeckt. Aehnlich geht es mir: ich muss die Blöcke anführen, weil volkstümliche Moose und Flechten, d. h. Namen und Sagen, sich darauf ansetzten. Der ungeheure Gletscher des Rheinthals, der den Weltsommer in einen Weltwinter verwandelte, liess sich zweimal bis weit nach Oberschwaben hinein nieder. Daher rühren die rundgedrehten „hüpfenden Hügel“, die sich in einem gewaltigen Bogen von Isny über Leutkirch, Wolfegg, Waldsee, Essendorf und Schussenried gen Saulgau und Osterach hinziehen. Die sogenannten erratischen Blöcke, Klötze, finden sich allenthalben auf unserem Gebiete; ihre Gesteinsart geht ins obere Rheinthal zurück. Das Volk kann sie sich nicht erklären. Von Gletschern weiss es nichts. Daher müssen der Teufel, die Riesen, die Hexen sie hergetragen haben. Bei Lindau lagert rechts vom Eisenbahndamm der bekannte Irrklotz „*Hexenstein*“. Bei Nonnenhorn ward vor 8 Jahren ein Block aus dem See herausgeholt. Er hat sicher auch einen volkstümlichen Namen. Der *Laurastein* im Laurathal bei Weingarten ist sagenumrankt. Jetzt zugedeckt. Andere Blöcke im Allgäu heissen *Drackenstein, Unser Herrgott in der Ruh'*. An der Allgäubahn, Station Rossberg, zwischen Waldsee-Wolfegg, liegt in einem Gärtchen ein Irrblock, desgleichen zwischen Schussenried und Olzreute; ob beide Volksnamen haben? Der *Hussenstein* ist ein erratischer Block von Aigeltingen; bei Walhausen heisst einer *Teufelsstein*, wie der im mittleren Rhonethal. Im Parke zu Krauchenwies lagern gegen 20 Findlinge; sie haben nur die Namen vom Fundorte: der Laizer, der Ruelfinger u. s. w.; natürlich hiessen sie an ihrer Fundstelle anders. Der „*Dessauer*“ kam als fürstliches Geschenk vom Elbufer her. — Bei Neuchatel liegt eine Pierre à Bot; im mittleren Rhonethal eine Pierre de Fées, eine Pierre le Diable. — Prof. Dr. Steudel hat die grösste Anzahl der Blöcke unseres Gebietes in den Schriften des Bodenseevereins 1870 aufgeführt,

leider die volkstümlichen Namen nicht. 1872 brachte dieselbe Zeitschrift eine Ergänzung aus dem Vorarlbergischen.

Mit dem Schmelzen des Rheingletschers ist aber auch schon der Mensch da. Schussenried, der weltberühmte Fundort des Renntiermooses, mit Geweihen, Hausgeräten, den Spuren eines Urmenschen der ältesten Steinzeit, liegt noch in unserem Gebiete; die da herausgegrabenen Reste eines kleinen Pferdes und kleinen Rindes geben uns Aufschluss über die von den Riedanwohnern beim Torfstechen gefundenen „Moosrösslein und Mooskühlein". Jünger scheint der Urjäger mit seinen schönsten grössten Feuersteinklingen im Holenfels bei Schelklingen. Volkstümliches gibt es nichts über ihn und seine Hantierung weiter. Wieder jünger, wahrscheinlich viel viel jünger, sind die Pfahlbautenmenschen an den oberschwäbischen einstigen und heutigen Seen. Was sind das für Völker gewesen? Bedenken wir folgendes: zu weitest und zu höchst im Norden der Alten Welt ziehen und sitzen die Horden *finnischen Stammes*. Sie bilden wohl das grösste unter den Völkern der Erde ihrem Wohnraume nach. Die Hälfte der asiaischen Welt ist ihr Eigen. Sollten nun nicht Finnen in den ältesten Zeiten Bewohner des kleinen Europas gewesen sein? Hat ihnen ja noch in geschichtlicher Zeit Skandinavien angehört. Im Süden haben Italer und Griechen, nördlich den Alpen Kelten die finnischen Völkerglieder an die Enden nach West und Nord vorgeschoben und zurückgedrängt und Germanen, über die Kelten sich herlegend, den Riss vergrössert.

Bleibt man nicht vor dem Vorhange stehen, den das Schweigen geschriebener Geschichtsquellen aufzieht, sondern versucht man erst hinter denselben zu schauen, so werden in jenen Zeiten Finnen auf iberischem und irischem Boden so wenig befremden, als heute Finnen im Ural, in Ungarn und der Türkei. Das Volk der Pfahlbauten steht finnischen Zuständen am nächsten [1]). In der Edda ist „Finn" Name eines Zwerges; Schmied Wieland und seine Sippe stammt von einem „Finnenkönig" und die den Finnen nächstverwandten Lappen erscheinen in den Sagen als Zwerge. Sollten nicht die Finnen noch Spuren in den Zwergsagen hinterlassen haben? Sind die Zwerge im Nibelungenliede nicht sagenhafte Reste der ältesten Bevölkerung des Niederrheines? Der Häuptling eines Kulturvolkes hat sie unterjocht, hat ihnen ihre Schätze genommen. Ihr Heim ist nur unterirdisch, daher die Höhlen auch im ganzen alamannischen Gebiete vielleicht erklärlich; die untergehende Rasse flieht vor der Kultur dahin. Sie kann nicht teilnehmen an dem Treiben der Menschen, Ackerbau, Viehzucht. Der Kulturmensch, der sich mit ihnen einlässt, hat manchen Nutzen, aber das Ende ist nicht gut: der Zwerg ist der Feind des Menschen und bleibt es, wie der hostis antiquus. — Sollten die wilden Leute und die rätoromanischen Fänggen nicht Züge der Urbevölkerung tragen [2])?

Nun scheitern scheinbar unsere Sätze daran, dass der Urjäger, Pfahlbautenbewohner nicht in Edelmetall arbeiten konnten. Den Zwergen

---

[1]) Mein „Volkst. aus Schwaben" II, Rundschau über Land und Leute IX ff.
[2]) Vgl. L. Tobler, Zeitschr. f. Völkerpsychologie XVIII. Bd., 246.

werden die alten sächsischen, fränkischen Schachte, längst zerfallen, zugeschrieben; wo wir ihnen begegnen, tritt eine Art Bergbau, Goldschürfen, Schätze sammeln hervor. Die Lausitzer Thonwaren seien Zwergarbeiten. Wir werden darum an den Finnen festhalten müssen, und zwar an denen, die der historischen Zeit nähergerückt sind; die Urfinnen der Einwanderung mögen sich mit den Renntierjägern und Höhlenjägern decken. Möglich, dass wir schon Urkelten mit ihrer feinen Kunst da und dort unter den Riesen und Zwergen zu verstehen haben. Untergegangene Völker — das steht fest — sind uns in den Riesen- und Zwergsagen angedeutet.

---

## Kelten.

Wie ein breites Band ziehen sich in der Geschichte des Altertums die Sitze der Kelten durch ganz Europa hin von Ost nach West, längs dem Zuge der Alpen mehr auf den nördlichen Abhängen, denn südlich hinunter. Die Länder aber, in denen sie zur Ruhe gekommen, weil das Weltmeer die Grenze schloss, sind die westlichsten dieses Erdteils, Gallien und Britannien, dann Iberien und Spanien, wo sie als gewaltiger Keil sich eindrängten und mit den Urbewohnern zu Keltiberern verschmolzen. Griechen und Römer sind es, welche uns die erste Nachricht mitteilen, dass an den Quellen von Rhein und Donau und an dem oberen Laufe dieser Ströme einst Kelten sesshaft gewesen. Aber schon im letzten Jahrhundert vor christlicher Zeitrechnung weiss sie Cäsar nicht mehr dort. Er weiss nur, dass sie einst mächtig, siegreich und erobernd den im Norden und Osten heranziehenden Germanen Macht und Ruhm überlassen mussten.

Näher bezeichnet Tacitus die Kelten, welche einst zwischen Rhein, Main und herkynischem Walde gehaust, als Helvetier, und Ptolemäus benennt das herkynische Bergland als Wüste der Helvetier. Wahrscheinlich hängt dieses Zurückweichen der Kelten mit dem Abzuge der Kimbern und Teutonen aus der jütischen Halbinsel zusammen, welche die anderen germanischen Völkerschaften vor sich her auftrieben und weiter gen Süden vorschoben. — Uns genügt es, zur Kenntnis der Orts-, Fluss- und Bergnamen keltischen Ursprungs, auf die Alamannen vererbt, zu wissen, dass es doch sehr lange gebraucht haben muss, um solche Denkmäler der Nachwelt zu überliefern. Jahrhunderte sind notwendig. Seien nun unsere rätischen Kelten auf ihrer Wanderung nach Westen hier stehen geblieben, oder nach Gallien weitergezogen und später wieder über die Vogesen nach Osten, einem häufigen Vorkommnisse bei ihnen — gleichviel, unser altalamannisches Gebiet muss dicht und lange Zeit von ihnen besetzt gewesen sein. Nach vielen schweren Heimsuchungen von Römern, Germanen, Chatten, Hunnen (5. Jahrhundert), sind sie zuletzt in den Romanen und sogar Alamannen aufgegangen.

Auch die Kelten am Oberrheine, im Schwarzwalde, am oberen Neckar müssen trotz der Berichte von Ein- und Auszügen doch noch

stark und einflussreich genug gewesen sein, dass sie eine so bedeutende Zahl von Namen zurücklassen konnten. Diese Namen können sich nur gebildet und gefestigt haben im ersten halben Jahrtausend vor der christlichen Zeitrechnung, etwa von jener Zeit an, als der beinahe sagenhafte Ambiatus mit seinem Heerhaufen aus Gallien über Vosegus und Rhein wieder herüberzog (propter hominum multitudinem agrique inopiam). Denn von 113 vor Christus an war es mit keltischer Ruhe und Namenschöpfung sicherlich zu Ende. Hätten indes die Römer bei der Eroberung Rätiens und der Südwestecke Germaniens nicht die schon vorhandenen wichtigsten Oertlichkeiten bei der militärischen Organisation gefunden und ihre Namen akkomodiert, wer weiss, ob wir in Alamannien noch deren viele überkommen hätten. Daraus ist auch erklärlich, warum die keltischen Spuren so häufig im römischen Gewande erscheinen; daher die sonderbarerweise bis jetzt für etruskisch, rasenisch (und was des Fabulierens mehr dabei ist) gehaltenen sogenannten rätischen Ortsnamensformen, die nach den neuesten Untersuchungen Bucks meist romanisch sind. — In Rätien fanden sich die Kelten eingeteilt in Estionen, die den grössten Teil des heutigen Allgäus innehatten. Oestlich sassen die Licatier, die Lechleute, am allgäuischen Lechufer bis Füssen. Diese berühren uns weniger. Westlich waren die Brigantier bis ins Gebiet der Argen und des nördlichen Bodensees und das Rheinthal aufwärts weit ins Vorarlbergische hinein bis zum Luciensteg. Das ganze Land hiess *Vindelicien*. Der Stamm des Wortes „Vind", altgallisch vindos weiss, im gallischen Personenname Vindonius, in Vindonissa hat sich im Alamannischen auch nicht einmal mehr spurenweise erhalten. „Rätia" dagegen lebt heute im nordöstlichen schwäbischen Gebietsnamen „Riess" fort. Augsburg liegt noch im Mittelalter im „Riess", die Chroniken bieten viele Belege [1]). Wie der alte „Scherragau" an der oberen Donau noch in Scheer, Harthausen auf der Scheer sich forterbte, wie Bardowik noch den alten Bardengau (Longo-, Loinebarden) andeutet, Bâr (unten) Rest des alten Namens Berchtoldsbâr ist, so „Riess". Diese alten Gaunamenreste finden sich aber nur an den Grenzen, nie im Innern.

Alte keltisch-latinisierte Ortsnamen sind vor allem Cambodunum (Kempten), Abodiacum (Epfach), Salodurum (Solothurn), Brigantium (Bregenz). Westlich am Neckar, auf dem Schwarzwald, war Solicinium (Sülchen bei Rottenburg?), Tarodunum (Kirchzarten), Mons Brisiacus (Breisach). Linz (Lentienser dazu) bei Pfullendorf, sowie Cannstatt sind keltisch (Condistat neben altem Clarenna), jenes dem ersten Teile seiner Zusammensetzung nach; desgleichen der Name Ortenau wahrscheinlich Moridunum, Muridunum. Verschwunden scheinen die Namen Tenedo, Loc. Tenedone (bei Geislingen?), Cassiliacum, Juliomagus (bei Schleitheim?), Navoa, Esco, Vemania, Brigobannae (Rottweil?), Grinarione (Sindelfingen?), Castra Navioae bis ins Mittelalter „Eggenthal" bei Irrsee 1003, Bragodurum zwischen Donau und Bodensee, Taxgaetium (bei

[1]) Siehe Alem. II, 79; Bacmeister 67; Aventin und Lazius nennen das Bistum Augsburg im Riess (s. das.). Noch spät, 1756, hat eine Einsiedlerchronik: „Richard von Nördlingen aus dem unteren Riess, Peter R. aus Chur vom oberen Riess." Vgl. Meyer, Gesch. d. schweizer. Bundesrechts 1, 206.

Stein a. Rh.). Die ursprünglichen appellativischen -dunum, -durum, sowie -magus, -iacum in keltischen Wörtern sind bekannt genug.

Häufiger sind die Namen für Wasser. Erhalten sind die keltischen Namen *Donau* und *Rhein,* Danuvios, Rênus, worüber Bacmeister in Alem. Wand. 113 ff., ebenso über *Neckar,* der ursprünglich nur keltisch sein kann, spricht. Glück war der erste, der jene beiden Flussnamen wissenschaftlich richtig stellte. Der mehrfach vorkommende Wassername *Argen* gab auch einem altalamannischen Gau den Namen, Bacmeister 69. *Ill* im Vorarlberg, im Elsass, *Iller* u. s. w. sind voralamannisch. Die *Murgen* desgleichen, aber nur noch auf alamannischem Gebiete rechts und links des Rheines. Die Wassernamen *Bela, Elta, Nibel, Kinzig, Dreisam, Prüm* sind keltisch. *Ammer,* die bei Tübingen in den Neckar mündet, mit dem Ammerthal, -hof, steht zum Ammersee, der Amper in Bayern. Das Grundwort *Amb-* findet sich bei Cäsar (vgl. „Ambiorix") im Namen verschiedener keltischer Stämme in Gallien (vgl. Ausführliches zweite Beilage zur Allgem. Zeitung 1888, Nr. 221). *Brig, Breg, Bregenza* (Wasser, die B. Ach), *Alba* seien genannt (Erklärungen bei Bacmeister, Buck). Nicht mehr lebendig ist bei uns der voralamannische Name für Schwarzwald: *Abnoba* (Tac., Germ. 1, Plin. 4, 12, 24, Ptolem. 2, 17, 7) = Gebirge, reich an Wasser, Quellen und Flüssen. Bekannt ist die Dea Abnoba, die göttliche Personifikation des Gebirges, sowie die Diana Abnoba, Heil- und Badegöttin [1]).

Der zweite gleichfalls keltische Name — ein verschwommener geographischer Begriff — *Hercynia* bedeutet Hochwald schlechthin (siehe Bacmeister 139 ff). Mit fairguni, gotisch Gebirge, erklärten es andere; allein der noch heute erhaltene Virngrund, mhd. Virgunt (Ellwangen-Aalen) gehört nur dazu [2]).

Die dritte Benennung *Silvae Marcianae* ist noch nicht sicher erklärt. Das alte „marcha, marca", Landesgrenze, das spätere „Marcwall", das elsässische marca silvatica, sei hier verglichen.

Auf den Höhen des südlichen Schwarzwaldes ist der keltische *Belchen,* wie die *Belchen* in den Vogesen (Bâlon d'Alsace, Bâlon de Roppe), der *Blauen,* sehr altehrwürdige Namen.

Mit und nach der Völkerwanderung haben die Deutschen die von den Römern besiegten Kelten und die allgemein keltisch-romanische verquickte Rasse der *Walchen* [3]), *Welsche* geheissen [4]), was später auf

---

[1]) Fritz Möller in Metz, Korrespondenzblatt der Westdeutsch. Zeitschrift für Geschichte und Kunst VI, Nr. 11. 1887 November.

[2]) Vgl. übrigens R. Usinger, Die Anfänge der deutschen Geschichte S. 186 ff.

[3]) Volcae Tectosages bei Cäsar, De bello Gallico 6, 24, ein rechtsrheinisches keltisches Volk damals in Böhmen und Mähren. Dort mögen (Socin, Schriftspr. und Dialekte S. 22) die Germanen zuerst auf sie gestossen sein und dort sich deren Namen angeeignet haben, welchen sie nachher in wunderbarer Konsequenz für die Bezeichnung gallischer und romanischer Stämme überhaupt festhielten. Volcae ist das althochd. Walah, wiedergegeben durch Romanus, Italus, peregrinus, und zur Bildung von Orts- und Personennamen häufig verwendet; angelsächs. Walh, Wallicus, peregrinus, servus; altnord. Valland, Gallia, Italia; mhd. Walch.

[4]) An der fränkischen Grenze Calw bezieht sich seit 1700 „welsch" auf die Waldesier der Umgegend. Der „Wälschenberg" bei Friedingen a. D. ist auch **späteren Datums.**

alle Romanen angewendet ward, vgl. die Wallonen in Belgien und die Walachen in Rumänien (Walachei), die Churwalchen in Graubünden; eine nicht unbeträchtliche Zahl uralter Ortsnamen geben Zeugnis. Selbst ein Gau ist im 10. Jahrhundert am Bodensee, der Comitatus Walahes benannt (Württemb. Urkundenb. I, 195, Nr. 167). Waldstetten, Oberamts Balingen, heisst 793 Walahostedi. Walahischinga, Walasinga Wilzingen bei Zwiefalten 758; die Welschbollenbach und Welschsteinach im Kinzigthal, Walabûch bei Seckingen, Welschingen, Walahischinga im Hegau, Welchenthal bei Freiburg, Wölchingen bei Borgberg. Ein abgegangener Ort bei Salmansweiler wird 1218 Walsburon (Wälschbeuren) genannt; ein Feld bei Rems 1352 heisst Walisgrund; ein Wahlweg oder Wahlsteg bei Bühl 1533. Salbachwalden hiess 1526 Sasbachwalen und -walhen. Ein Walagraben bei Steinen im Wiesenthal 14. Jahrhundert genannt. Walahpach, Wollbach bei Kandern 764. Walwisa, Walewis bei Stockach 1155; in seiner Nähe eine Wallenbrugg. Wallhausen (Walahusen) am See Walahsee, Waldsee; Wahlweiler bei Heiligenberg, Pfullendorf; Walchsreute bei Tettnang, Wallenhaus bei Ravensburg, Wallmusried bei Kisslegg [1]). In der Schweiz und in Bayern haben wir ebensoviel oder mehr Belege. So Wallerstein (Valirstein circa 1200); Waal, alte Römerstätte, Markt bei Buchloe; Valley, Ort (Valei 1100), an der Strasse Salzburg-Augsburg, ist ebenfalls reiche römische Fundstätte. Es ist indes bei allen derartigen Namen stets die älteste erreichbare urkundliche Stelle zu Grunde zu legen, da die „ll" vielfach aus „ld" entstanden sind. Merkwürdig sind auch noch die keltisch-romanischen Personennamen aus dem 8. und 9. Jahrhundert in Urkunden aus dem Allgäu. Buck hat eine Anzahl aus dem St. Gallischen Urkundenbuch ausgewählt Württemb. Vierteljahreshefte 1879, S. 48 ff. Am Nordufer des Bodensees in Wasserburg wohnten noch 784 Romanenkelten, die ihr eigenes Recht hatten (siehe oben „Walchgau"). Die „Walcho", „Gallicus", in mittelalterl. Urkunden gehören hierher.

In künftigen Zeiten, wenn unsere Flurnamen gesammelt vorliegen, werden sich noch manche Beispiele finden. Desgleichen werden die Allgäuer Schanzwerke, die nur keltischer Herkunft sein können, sicherer bestimmt werden. Baumann nennt den Burgstal im Grindlenmoos, Burgbühl bei Hünlishofen, ehemaliger Burghügel von Valleray, Buchkopf bei Aichstetten, die Feste Burgbachtel bei Moosbach, vor allem den Auerberg, altes Damasia, keltische Bergfeste ersten Ranges, Heidenkapf bei Jsny.

Die sogenannten Heuneburgen, Ringburgen, auf der Alb und Oberschwaben weiss man noch nicht recht unterzubringen, sowenig als die Totenhügel um Hundersingen, deren Durchforschung ich schon 1861—1862 Hassler in Ulm vergeblich ans Herz legte. Keltisch können die Heuneburgen nicht sein, denn so kurzsichtig in militärischen Bauten waren die Kelten gewiss nicht.

Aus der keltisch-römischen Zeit stammt heute noch ein alamannisch allgemein gebrauchtes Wort, *Benne,* ein geschalter Bretterwagen,

---

[1]) Vgl. **Mone**, Urgesch. I, 151 ff.

er kann auch geflochten sein. Festus (bei Cato de re rustica 23 bennae emantur) erklärt *benna* für gallisch. In mitteldeutschen und niederdeutschen Gebieten nur noch für „Korb" gebräuchlich. Vorarlberg, Allgäu, Schwarzwald, Rheinthal, Schweiz, Hohenzollern haben es noch. Unten beim Wortschatze muss ich noch einmal darauf zurückkommen. Weitere keltische Sprachüberreste aus dem Volksleben gibt es nicht, sowenig als es eine lebendige keltische Sprache bis ins 8. und 9. Jahrhundert gegeben hat in unserem Gebiete; sonst hätte St. Gall nicht barbarice (deutsch) zu predigen gebraucht.

Hunderte von Wörtern wollte die moderne Keltomanie noch der Fremde zuweisen. Man verfuhr unkundig im Ableiten von irischen, gälischen, bretonischen Wörtern von heute, die doch wie jeder Organismus sich weitergebildet und meist grundverschieden vom Altkeltischen sind. Ebenso leichtfertig wies die Halbgelehrtheit ganze alamannische Bezirke mit ihrem Volke den Kelten zu, weil so viele schwarze Haare, schwarze Augen haben, ohne zu wissen, dass es mehr blonde Kelten gab. Ferner gab es noch Leute vor 20 Jahren, die überall Druidensteine, Feenplätze witterten, die keine Basaltsäule sehen konnten, ohne den Menhir darin gefunden zu haben.

---

## Römer.

Von den suebischen Völkern, deren grösster Teil Markomannen genannt werden mag, die von ihren Sitzen im Norden und Osten Deutschlands durch die sogenannten Kimbern, Teutonen, Ambronen auf- und weitergetrieben worden waren, die dann den Kampf mit den Römern aufgenommen hatten, und zwar in Italien selbst, deren Hauptmacht mit Ariovist nach dem Elsass zog [1]), den Sequanern half, von den Römern aber vernichtet worden ist — von diesen Sueben haben wir wohl nichts in die alamannische Zeit herübergerettet bekommen, wenn nicht die oberländischen Ring- und Heuneburgen, die Grabhügel ihnen zugewiesen werden müssen.

In unser alamannisches Gebiet kommen die ersten *römischen Soldaten,* aber nur vorübergehend, circa 55 v. Chr. 15 v. Chr. unterjochte Tiberius von Westen her Alamannien; es ward eine Rätia II geschaffen und Augusta Vindelicorum (Rhaetiae splendidissima Colonia) die Hauptstadt. Von Augusta Rauracorum, das linke Ufer des Rheins ab- und aufwärts, beherrschten die Römer jetzt ebenso den Lech bis zur Donau. Waren schon nach Marbods Wegzug allerlei Leute in die Südwestecke Germaniens eingedrungen, leichtsinniges Volk, so kamen hier Römer, alte Soldaten, Kelten, zurückgebliebene Sueben zusammen. Es wird das zum Fortleben der romanischen Sprache nicht wenig beigetragen haben, nicht wenig zur Verquickung mit dem Keltischen.

---

[1]) Den 25. August 357: 35 000 Mann. Uebergang unterhalb Strassburg nach der Lauter zu prope Tribuncos et concordiam. 3 Tage und 3 Nächte dauerte er.

Die römische Organisation des Landes war nur von Vorteil für Vindelicien. Rätia II, wie dieses jetzt hiess, blieb politisch und besonders kirchlich noch bis spät massgebend, wie die Grenzen des Pfahlgrabens für die fränkisch-alamannischen Völker. In Augsburg erfuhr das Christentum schon in den ersten Jahrhunderten reichliche Pflege, man erinnere sich nur des Afrakultes. Es werden also die Christen der Diaspora hier ihren Stützpunkt zu suchen gehabt haben. Ein Bistum Konstanz gab es noch nicht, also gehörten Rätia II und ein Teil (?) von Rätia I zum Bistume Augsburg. Die Diözesaneinteilung der alten Römerzeit fiel mit der provinzialen des Reiches zusammen. Als später die jutungischen Völker sesshaft geworden, Konstanz Bischofssitz ward, blieben jene dem Bistum Augsburg, die Alamannen wurden zu Konstanz geschlagen. Im 7. Jahrhundert war die Iller konstanzisch-augsburgische Grenze. Meyer, Thurgauisches Urkundenbuch 2, 146.

Die römische Einteilung des Grenzlandes ist aber auch später nach Westen geblieben. Während Basel zum Bistum Besançon gehörig und somit der Maxima Sequanorum zustand, gehörte Kleinbasel zum Bistum Konstanz und somit dem Grenzlande an. Es liessen sich gewiss für diese Erscheinung noch mehr Belege beibringen.

Eine weitere Erinnerung an die 400jährige römische Herrschaft über unser rechtsrheinisches Gebiet sind die Ortsnamen, Bergnamen. Von Flurnamen kann man nur insofern reden, als heute deren manche noch altrömische einstige Wohnsitze anzeigen. Ich habe schon oben gesagt, wie sich die Römer die keltischen Namen zurechtlegten, wie sie ein Solicinium, Cambodunum, Taradunum, Brigantium, ein Salodurum u. s. w., weiter südlicher ein Turicum, Vitodurum, Vindonissa u. s. w. gewähren liessen.

Die römischen, meist unvermischten Ortsnamen sind Constantia, Confluentia (Koblenz, Oberrhein); ad frontes Alpium (so liest Baumann statt fontes), Pfronten, ein eigenartiges Volk da, das Ueberlieferungen anderer Abkunft festhielt; Sanctio (Seckingen). Baumann nennt ferner Kanels bei Kempten 1059 Canale. Ronsberg bei Obergünzburg, Ramsoi, Ramsau bei Schongau, Römerkessel bei Epfach. Keltisch sind wohl, nicht römisch: Echt am Auerberg, Gestrazz an der oberen Argen, auf Rhein, ad Rhenum, an der wirtembergischen Argen. Ausser dem „Walch" haben unsere Vorfahren die Römer und Kelten-Römer mit dem Namen Roman, Ruman, Romanes, woraus Romes ward, sowie Ram, Rames benannt; desgleichen mit Romaninc, also aus Romanus; Romari, Römer. Vgl. Romani cornu 837; Romaneshorn 858 (drüben über dem See, oder deutsch?). Bei Offenburg 1303 ein Romeswilre, Romswilre, jetzt Rammersweier Weitere Beispiele: Rumenthal, Romaninchofa, Rumaningun, Rumeringa, Rumilinga u. s. w., siehe Mone, Urgesch. I, 213 ff.

Meist römische Stätten zeigen die Ortsnamen mit Alt an: Altstadt bei Rottenburg, bei Rottweil, bei Messkirch, Altstadi 752, Stetten bei Meersburg, die Altstatt bei Oberkirch und bei Hungerberg 1526. Nach den neuesten Forschungen Bosserts wären die ältesten St. Martinskirchen auf römischen Stätten erbaut. Die Martinskirche in Altenburg

(Cannstatt), St. Martin zu Dornstetten (Ober-Ifflingen) u. s. w. Wir kommen unten nochmal darauf zurück.

Die *Mauern* weisen meist auf Römer hin: Hochmauern bei Rottweil, siehe Bacmeister 61, Mone I, 210; ebenso die Steinwege, Hochstrassen, Hertwege, Hochäcker, Hunnenäcker bei Biesenhofen, Hünengräber, Heidengräber u. s. w. Die *Baden*, Dat. plur., entsprechen durchaus römischen berühmten Bädern; Baden-Baden oder das Markgrafenbad, Aurelia civitas aquensis; Wiesbaden, Aquae Matticaae; Badenweiler; Baden in der Schweiz, vicus aquensis, das pannonische Baden bei Wien. Der deutsche Dativ plur. war längst im Gebrauche, als der Sing. Dat. Bad, Wildbad auftrat (1345) und „Bäd*ern*“ noch gar nicht möglich war. Alemannia III, 272, Bacm. 6, Anmerkung. — Ein alter römischer Ueberbleibsel ist *Aggen* — *Akten* (Aducht, Abzucht) = aquaeductus. Die Alamannen legten die Betonung auf den ersten Teil des Wortes, die Franken, Rheinländer auf den zweiten. Das *Aggenthal* zwischen Wurmlingen und Seitingen, vom Langenthal her, ist ein römischer Kanal, der frisches Wasser gen Tuttlingen brachte. Heute noch sichtbar im Frühjahre an den Getreidefeldern. Ein Dietinger (Rottweiler) Urbar von 1551 hat: Oesch in *Akten*, i juchart in *Akten* [1]).

Die *Ortsnamen Wil-, Weil-, Weiler* kann man von wila mansio altdeutsch, oder vom römischen Villa, Villare ableiten; letzteres bedeutete Landhaus [2]). Merkwürdig ist doch, dass besonders die *Alamannen Anspruch auf -Weiler* haben und dass sie imstande waren, noch lange nach ihrem Wegzuge von der heutigen Rheinprovinz des Namens eigentliche Urheber im Deutschen zu sein. Sie liebten keine Städte (Amm. Marcell. XVI, 2, 12) entgegen dem keltisch-römisch-fränkischen Volke. Vergleichen wir heute noch die Indianer, die das Steinhaus fliehen. Julian schrieb an die Athener: „Sehr viele Germanen wohnten furchtlos in Gallien bei den zerstörten Städten. Jeglicher Versuch, Steinbauten wohnlich herzurichten oder gar neue aufzuführen, ist von vornherein unmöglich gewesen.“ — Die strassburg-elsässischen Ortsnamen rechts des Rheines, Appenweier u. s. w. haben l verloren und mit dem gleichfalls römischen Weier, vivarium, nichts zu thun. Eine alte Erbschaft von Namen erinnert an den Limes, die nördliche Grenze Alamanniens. Sollte in erster Linie der Kampfplatz zwischen den Burgunden und Alamannen Capellatium, das Stälin mit Gepfähle versucht zu geben, anzuführen sein? Orts- und Flurnamen sind: Pfahldorf, Pfahlheim, Pfahlbronn, Polgönz, Pfahläcker, Pfahlfeld, Pfahlrain, Pfahlwiesen, Pfahlgraben, Pfahlbuck, Pfahlholz, Pfahlbrünnchen, Saugraben, Sauhecke u. s. w., Teufelsgraben [3]), Teufelshecken, Teufelsmauer u. s. w. Chr. Fr. Stälin, Wirtemb. Gesch. I, 81; mehr bei Bacmeister S. 37, 58.

---

[1]) Vgl. Rochholz in der Argovia I, 102 ff.; Lexer, Mittelhochd. Wörterbuch I, 22; mein Wörterbüchl. z. Volkst. 11. In Köln Aducht.

[2]) Mone, Urgesch. I, 207.

[3]) Entschieden falsch ist Riezlers Vermutung in seinen Ortsnamen der Münchener Gegend 1887, letzte Seite, als ob Volksetymologie im Spiele wäre: Teufungruba, Tiefenthal u. s. w.

Das Haus hat seine Teile mit römischen Namen belegt: Fenster, Erker u. s. w.

Die Weinbau-Termini wimmeln, Torkel, stehen zu vindemiare, torcular. Die Ackerbaugeräte zeugen auch noch von römischer Herkunft, z. B. Sech am Pfluge gehört sicher zu seccare. Kompost, Kolter, Speicher seien noch genannt. — Baumann, Gesch. des Allgäus S. 58, führt die von dem romanischen Ackerbau herrührenden „Heidenstränge" alte breite Stränge an. Wackernagels Umdeutschungsversuche bringen viele hierhergehörige Nachweise. Vgl. Meyer, Gesch. d. schweiz. Bundesrechtes 1, 30 fg.

Sehen wir uns noch die romanischen Ortsnamen im Vorarlberg an. Die Flurnamen werden eben gesammelt; die dürften überraschende Aufschlüsse geben. Die Ortsnamen im Bludenzer Gerichtsbezirke sind romanisch und deutsch; jene werden keltische Grundlagen (vor 15 vor Christi) nicht verleugnen können. Nun hatten die Römer 500 Jahre Zeit, Ortsnamen zu romanisieren oder neue zu schaffen. Die lateinisch-romanischen Namen finden sich im Hauptthale und in den vorderen Teilen der Seitenthäler überwiegend; sie sind die älteren. Die deutschen Namen sind nur hie und da eingesprengt. In den innersten rauhen Hochthälern herrschen die deutschen vor.

Voralamannisch sind: *Frastanz* = Walddorf 831, 998 Frastenestum villa; 950 ein Curtis Frastinas. Eine Parzelle davon Frastafeders forasta vetus; Frastafant, forasta avanti u. s. w. *Gurtis* 1374 Gurtins = curtis, curtinus = Hofen. *Gutnätsch* = curtinaccio; *Gutniel* = curtinello. *Latz,* 1377 Laotsch zu lagozzo, aus Lago, lacus. Aus lacca, lacces (Lache) kommen die Ortsnamen Latz, Latscheses in Bludesch. Ueber der Ill: *Gais* (Wald in gaio) zwischen Schlins und Bludesch. *Bludesch* aus Pludassis, Pludasches 950, 1160, zu palus, paludis? *Blons,* 1374 Plans, Plän; 1430 Plans, Plän und Plon zu planus = Ebene, Ebnit. *Fontanella* = Brönnlein. *Raggal,* 1387 Rungal zu runcare, runcale, ausreuten, Reute; ebenso *Rungelin.* Nicht selten. *Maruel,* 1400 Maruol, 1472 Marul zu mara, mar? *Ludesch,* 950 Ludascum, 1270 Ludasc = Ort an der Lutz (Bach). *Nüziders,* Nusswald, 820, 821 Nezuders, Nezudene (nucetum?). *Bludenz,* Plutines, in Pludine, palus, paludines. *Bratz,* 1282 von Bradze; zu pratum, romanisch prates; sehr häufig in Orts- und Flurnamen. *Dalaas* ist schwierig zu erklären [1]). — Ich füge noch dazu *Raums,* Name eines Weilers bei Kempten, 13. 14. Jahrhundert Ranes, Rans. Baumann fand im Weissenauer Totenbuch Rams dafür, was ihn zu der Ableitung „in ramis" führte, im Boschen. Der Name *Bister* bei Apfeltrang für einen Wald, ist welsch pistira, Weide. Andere Flurnamen sind *Gley,* clivus, *Galetsch,* collacio u. s. w. Nicht selten begegnet *Gund,* Hochthälchen. Als Grenzberge des Marktes Oberstdorf nenne ich Hochgundspitze, Rotengundsspitze. Ins Trettagebiet gehören die Güntlealpe, Ringersgundalpe; der Weiler Gundsbach, Gundsoy, vordere Warmatsgundalpe, hintere Warmatsgundalpe, Warmatsgundbach. Im Breitachgebiete: Alp, Gundkopf, Griesgundkopf, Rossgundkopf, Späte-

---

[1]) Vgl. die Ortsnamen des Gerichtsbezirkes Bludenz im Vorarlberg von Prof. Jos. Zösmair, 1888.

gundskopf, Griesgundalpe liegt im Stillachthal. Im Hohen Grunde, Gundsloch, Kühgund, Gündlestieg, Zürsgund, Birkertsgündle, Walsergund, Spätegundseck, Wildegundskopf u. s. w. Keltisch-romanisches cumba, cumbetta mit indogermanischem Stamme liegt zu Grunde. Ausführlich handelte ich darüber in meiner Alamannia 8, 143 ff. Auch das heute vorherrschend alamannische *Tobel* für Bergschlucht, Einschnitt, scheint romanischen Ursprungs zu sein. Alam. III, 284; IV, 238; X, 64, 218; XII, 272.

Wir haben hier noch eine Thatsache zu verzeichnen, die nichts weniger als angenehm berührt: das Zurückweichen des Alamannischen und Vordringen des Romanischen, ähnlich wie in Luserna, was auch bayerisch-alamannisch einst sprach. — Ich muss hier dem Abschnitt „Sprache“ vorgreifen. Im tiefen Hintergrunde des romantischen *Thales Paznaun* liegt in einer verhältnismässig grossen und schönen Ebene, 1550 m Meereshöhe, unfruchtbar das idyllische Alpendorf *Galtür,* dessen Mundart ein echt alamannisches Gepräge hat. Vor ungefähr 50 Jahren wurde hier noch allgemein alamannisch gesprochen, so dass die Bewohner der Nachbargemeinde Ischgl, und noch mehr die des unteren oder äusseren Paznauns dieses Idiom kaum verstanden. Gegenwärtig wird diese Mundart nur noch von einigen hochbetagten Leuten, besonders Frauen, gesprochen.

Aber auch dann nur sprechen diese alamannisch, wenn sie unter sich sind. Solcher Leute sind in Galtür nur wenige mehr und sie behaupten, ihre Sprache ähnle der des Prätigaus, das wieder mit dem Dialekte der freien Walliser im Davos fast gleich ist. Galtür ist nicht der einzige Ort, Luserna weiter ab, wo das Romanische wieder sich ansetzt. Mitteilung von Prof. Chr. Hauser in Innsbruck, einem Landeskinde von da.

Durch die Römerkriege erfahren wir auch eine Anzahl alamannischer Fürsten- und Heerführernamen, die vielleicht sonst nie zu unserer Kenntnis gekommen wären. Obenan stehen Marbod [1]; Marobod, Chrocus (2 dieses Namens), Rhadagaisus (Radgêr oder Hruotkêr), Rando, der 367 Mainz überfiel. Fraomâri (sollte König der Bucinobanten werden); Priâri (unter Gratian); Respendial; Giboldus oder Gebaudius; Chunimund oder Hunimund. Wir haben 2 alamannische Häuptlinge, Gundomad und Vadomâri, die im südlichen Schwarzwalde zu Constantius' II und Julians Zeit lebten. Vadomâris Sohn und Nachfolger ist der unglückliche Withicabi. In Vadomârs Zeit gab es noch alamannische Fürsten: Suomâri, Hortâri, Chnodomâri, Serapio; Agenarich war sein früherer Name, bevor er in Gallien von den keltischen Priestern in die Mysterien eingeweiht war; Uri, Ursicin, Westeralp, Macrian, Hariobaud. Von diesen waren 7 mit bei Strassburg (consedere prope urbem Argentoratum). Die Namen der 3 Befehlshaber unter Constantius II, welche ihre deutschen Brüder warnen, weil ein Verräter ihm die Furt bei Basel zeigte, hiessen Latinus, Agilo, Scudilo. — Dass im 4., 5. Jahrhundert wiederholt 9, 7 und ausnahmsweise 11 Fürsten vorkommen —

[1]) Also -mâr statt des ostgerm. -mêr.

9 kleine Könige lagen Probus zu Füssen — erinnert mich an die Märe von den 7 Schwaben, die bekanntlich mit 9 abwechseln; 9 ist die ältere Zahl. Wiewohl erst im 16. Jahrhundert durch Kirchhof und Bebel litterarisch verwertet, ist die Geschichte eine uralte. Man erinnere sich der Heruler, die über ein blühendes Leinfeld schwammen, weil sie meinten, es wäre ein See. Mone in seiner Urgesch. I, 134, hat die Hasenjagd am See zuerst auf den Kampf der Alamannen und den Abzug der Römer mit ihrem laufenden Hasen auf dem Schilde bezogen. Scheffel hat mir die Stelle aus der Notitia abgeschrieben und den gelben Hasen im blauen Felde mit rotem Rande schon 1867 abgemalt. 5 Jahre später veröffentlicht Buck (Germ. 17, 315) einen Bericht aus Lassbergs Nachlass. In meiner „Alamannischen Sprache rechts des Rheins, 1868“, habe ich den Schwank auch schon angeführt. Ob vielleicht die Schweizerkriege um 1499 Veranlassung gegeben haben, die uralte Völkerwanderungsgeschichte aufleben zu lassen?

---

## Alamannen.

*Ableitung des Namens, Gebrauch, Schwaben, Teutonia, Hochdeutsch, Oberdeutsch, Oberländisch, Niederländisch.* Wie schon gesagt, ist *Alamannen* nicht Stammesname, wohl aber *Franken*. Darum ist es auch nicht angebracht, Völker zu suchen, die den alamannischen Stamm bildeten, wie Bucinobanten, Lentienser. Ganz anders steht es bei den Franken, die aus Chamaven, Chattuariern, Saliern (Bataven), Ribuariern, Chatten bestanden (Chamaven, Bructerern, Ampsivariern). Bekanntlich legte sich Caracalla (213) den Siegernamen Alamannicus bei, und da hören wir ihn das erste Mal. Seine Ableitung ist folgende:

Ludwig Baumann hat in den Forschungen zur deutschen Geschichte Bd. 16, S. 217—277, unter dem Titel „Schwaben und Alamannen, ihre Herkunft und Identität“, darzuthun versucht, dass die Alamannen mit den Semnonen, jenem Kernvolke der Sueben (caput Sueborum), welches im letzten Viertel des 2. Jahrhunderts von der Spree (oder aus der Lausitz) an den Main gewandert, die gleichen seien. Den neuen Namen Alamannen hätten diese Semnonen hier im Süden von ihren Nachbarn, besonders den Hermunduren, empfangen, denen der Hain des suebischen Nationalgottes Ziu im Semnonenlande gewissermassen der Götterhain (alah) par excellence gewesen; sie hätten darum dem suebischen Kernvolke keinen prägnanteren Namen geben können, als den der Alahmannâ, der Leute von Zius alah, der „Leute des Götterhaines“.

Diese Namensdeutung hat bei den Historikern, denen die Sache sehr einleuchtend schien, seither viel Glück gemacht; dagegen haben die Germanisten diese Art der Etymologie, wonach man einer historischen Hypothese zuliebe im Wörterbuch ein passendes Wort aufsucht

und dasselbe solange modelt, bis es klappt, als eine abgethane Methode zurückgewiesen. Es ist das Verdienst Johannes Meyers in Frauenfeld, die sprachliche Unmöglichkeit der Baumannschen Etymologie aufgedeckt zu haben, und Karl Müllenhoff hat seinem Nachweis beigestimmt. Wir wollen die Ergebnisse seiner Abhandlung, Alachmannen oder Allemannen? (Alemannia Bd. VII, 1879, S. 261—288) in aller Kürze wiederzugeben suchen.

Setzen wir die Abstammung des Namens Alamanni von alah mit Baumann vorläufig als richtig voraus, so entsteht die Frage: waren die Römer im stande, das h in dem Namen Alhmannôs oder Alahmannâ wiederzugeben? Meyer thut dar, dass die Römer entweder, der gotischen Wortform sich anlehnend, Alcmanni, oder der fränkischen Form sich anpassend, Alacmanni hätten sagen können, und dass ihnen diese Wörter mit auslautendem c gewiss ebensowenig widerwärtig gewesen wären, als die aus dem Griechischen entlehnten: Alcmæon, Alcman, Alcmene, oder die keltischen Lehnwörter: falco, murcus, olca, orca. Da sie aber nicht Alcmanni oder Alacmanni, sondern nur Alamanni schrieben, so haben wir allen Grund anzunehmen, das Ala stamme nicht von einem Worte mit austönendem Kehllaute oder Hauchlaute, also nicht von alah [1]), sondern vielmehr von einem Worte, das ein a in offener Silbe hatte.

Das gotische Wort *alh* in 2. Kor. 6, 16 und Ephes. 2, 21 kann aber zu Vulfilas Zeiten gar nicht *Wald* oder *Hain* bedeutet haben, sondern nur *Tempel, Gotteshaus,* wie dies aus dem Sinne der beiden Stellen der Bibel und aus einer Reihe von Belegen über das Vorkommen des Wortes alch in älteren und neueren Mundarten sich ergibt. Hiernach würde Alachmannâ nicht „Leute des Götterhaines", sondern „Leute des Tempels" bedeutet haben, und es ergibt sich schliesslich, dass der Name Alamanni aus Gründen der Form und des Wortbegriffs nicht von *alah* abgeleitet werden darf.

Das wahre Etymon zum Bestimmungswort unseres zusammengesetzten Namens ist nach Meyer kein anderes, als das Adjektivum *ala* [2]) — im Sinne der Vereinigung aller Teile, der Gesamtheit, der Vollzähligkeit, mit Ausschluss alles Mangelnden, alles Vereinzelten, aller Ausnahmen; mit diesem ala- wurden eine Menge Wörter in allen germanischen Sprachen zusammengesetzt, von denen Alem. VII, 280, 281 Verzeichnisse angefertigt sind. Die richtige *neuhochdeutsche* Schreibung, zu der auch Jac. Grimm, Wörterb. 1, 218, zurückkehrte, wäre *A*llemannen mit *ll*.

Die *Alamannen* sind mithin nach Meyers Untersuchung die *Allmenschen* oder die *Allleute,* wie das Wort alleman, allman, allmän jetzt noch in niederdeutschen Dialekten und in den nordischen Sprachen appellativisch gebraucht wird [3]). Der Name „Alamannen" sollte nicht

---

[1]) Hans v. Schubert, Die Unterwerfung der Alamannen, Strassburg 1884. S. 6, adoptiert diese Beweisführung.

[2]) So in Zusammensetzungen sonst all.

[3]) Damit widerlegt sich Bucks Einwendung (Alem. VII, 216); wie will denn Buck die lateinischen Ausdrücke *universi homines, universitas* in Urkund. des Mt. auf *deutschem* Boden anders erklären?

eine ethnographische Benennung des Volksstammes nach aussen zur Unterscheidung von anderen Stämmen sein — dazu diente der Name Suebi —, sondern eine Bezeichnung, eine Anrede der Stammesgenossen unter sich, etwa wie die Römer sich Quirites im amtlichen Verkehr nannten, und wie sonst bei den Germanen in ähnlicher Verwendung irminman und irmindeot vorkommt. Die Römer freilich fassten diesen Titel Alamannâ als Volksnamen auf, wie sie Hâriowist und Vercingetorix und andere Titel aus Missverständnis als Eigennamen hinnahmen, und die Romanen hielten diesen Sprachgebrauch fest. Während die Alamannen selbst als ihren *Stammnamen* nur „Schwaben" gebrauchten, bedienten sie sich später untereinander im amtlichen Verkehr in Urkunden, wo es sich um eine Gesamtheit handelte, des Titels *universi homines, lantliute*; dies ist genau das alte *Alamannâ.*

Dies ist im wesentlichen die Ansicht Meyers über die Etymologie des Namens Alamannen, welche, wie er mir schreibt, bereits im Jahre 506 n. Chr. bei einem Römer, dem Panegyristen Ennodius, in seiner Lobrede auf Dietrich den Grossen ihre Bestätigung findet, wenn derselbe von einer Alamanae *generalitas* intra Italiae terminos redet. Auf diese Weise löst sich auch in der That die Schwierigkeit des Vorkommens zweier Bezeichnungen für einen Namen: nur der Name „Schwaben" ist wirklicher Stammname; das Wort Alamannen dagegen bezeichnet allgemein die Zusammengehörigkeit aller Genossen zu einer politischen Gesamtheit und ist von den Romanen aus Missverständnis für den Stammnamen genommen worden.

Während und unmittelbar nach der Völkerwanderung bleibt der Name *Alamannia.* Nur Ausonius bringt *Sueven, suevisch,* herein. Er heisst seine gefeierte Schwarzwälderin sueva virguncula; lässt die Donau durch Suevenland fliessen. Um die Mitte des 5. Jahrhunderts kommt wie Sigambri, Cheruski, künstlich durch Historiker, Schreiber, Dichter heraufbeschworen, der Name *Sueben, Sueven, Schwaben* auf. Im Jahre 430 unternimmt Aetius noch einmal einen Feldzug gegen die Jutunge, und von da verschwindet der alte Name. Sollte schon Ausonius *Sueven* für dichterischer angesehen haben? Scheidung findet bei strengeren Schriftstellern noch statt, allein die geographischen Namen, Völkernamen der kerlingischen Zeit, halten die Probe nicht aus. Ammian nennt die Jutunge eine *pars Alamannorum.* Jornandes scheidet noch beide genau, nennt nur die Alamannen Suevis juncti adinvicem foederati. Im 6. Jahrhundert werden beide *S evi* und *Alamanni* füreinander gesetzt, und natürlich auch in der Folgezeit. Das Walafridsche „duo vocabula unam gentem significantia" und das Paulus Diaconussche. „Suâvia hoc est Alamannorum patria; Suâvorum Alamannorum gens", was der Geographus Ravennas ebenfalls hat —, sind bekannte Stellen. In der Vita Columbani heissen die von Tuggen „vicinae nationes Suêvorum". Die Züge Pipins an den Oberrhein gehen den Quellen gemäss nach Alamannia. Fredegar bei Stälin I, 181 unterscheidet noch Alamannen und Schwaben: „Alamanosque et Suâvos lustrat". Gegenüber Bayern werden beide, der ehemaligen Jutunge wie der Alamannen Länder nur Alamannia genannt. Ermoldus Nigellus kennt „Alba Suêvorum".

Ist von Gauen oder dem Herzogtum im 8., 9. Jahrhundert die Rede, bleibt Alamannia (St. Gallische Urkunden): in pago Almanniae 762, in pago Alemannorum 797, urbs Constantia in ducatu Alemanniae 797, in ducatu Alemannico, in pago Linzgowe 873, omnes res proprietatis suae quas in Alamannia vel Alsatia habere visi sunt 890. Vom 9. Jahrhundert ab tritt „Schwaben" in den Vordergrund, während Elsass oft noch Alamannia heisst. Otfrid schickt sein Evangelienbuch nach Konstanz in Suâborîchi. Der Bussen wird im Annolied der Berg Suebo sein. Suâpo in Glossen für Ziuuari auch in Verbindung mit nordischen Völkern genannt. — Suevi qui Alemanni dicuntur 1144. Alemannicus dux, dux Alamannorum, ducatus Sueviae, ducatus Alemanniae 1184 duci Sueviae. Mengen Sueviae oppidum. Episc. Const. I, 2, 90, rectoribus Alemanniae et Burgundiae duci Conrado de Zaringen I, 2, 95, 1145, dux Sueviae et Alsatiae ducatus Sueviae 1298. Mone 10, 325. Bei der Translatio St. Venantii 836 gehen die Bayern bis Solenhofen mit, in regione Sualafeld, da lösten sie die Alamannen ab und brachten die Gebeine ad locum Holzkircha, situm in Alamannia! Markt Holzkirchen, Oettingen. Anno 1053 heisst es in einer Wildbanngrenze K. Heinrichs III: hinc ad fontem ubi duae provinciae dividuntur Suevia quidem et Franconia. Nach den Traditiones Fuldenses liegt die Gegend in Alamannia. Vgl. Ze Rotwil in Suaben. Freiburger UB. I, 352 ad 1340. An der dinkstat ze Rotwil in Suaben 1370, II, 4. der gebur von Schafhusen in Suaben 14. Jhd. a. a. O. 141. Die Villinger Gegend: de villis in Suevia (Klengen an der Brigach) Mone 10, 488. In St. Luitgarten Leben (Quellens. 3, 458b): ainsmols do sy komen gegen Schafhusen in Schwaben an der Kilchen u. s. w. Im Züricher Jahrzeitbuch II, 42, heisst Schwäbischrich auch noch die Schweiz. Die Vita St. Gebhardi (Alem. 17, 193 ff.) versteht das Alamannia im 15. Jahrhundert nicht mehr, sondern setzt tütsches landes dafür.

Der römische Kurialstil behielt Alamannia durchs Mittelalter bei. Nach altem Herkommen darf ein Bischof nur aus derselben Nation genommen werden. Daraus ist das anders unverständliche: N natione Francus, natione Alamannus erklärlich. Als Konrad von Busnang anno 1439 Bischof von Strassburg werden sollte, musste er, obwohl erhoben, weichen, weil den Ratsherren und dem hohen Adel die Erhebung des „schwäbischen" Freiherrn als eines Fremden auffiel. Stöber Alsatia 1858—1861, S. 59. Uto canonicus Trevirensis ex Alamannorum prosapia (Ausnahme also) oriundus. Gesta Trevir. I, 157. Erzbischof Bruno von Trier, 13. Jahrhundert, soll Bischof in Alamannien werden; er heisst Francus natione. Johannes von Grabs (St. Gallus Zeit) ist natione Alamannus. In der Notitia Fundationis St. Georgii auf dem Schwarzwald (Mone, Zt. 9, 216, 222) heisst es feierlich, erhaben: in summitate totius Alemanniae, in pago Bâra, vertex Alamannorum. Trienter bischöfliche Erlasse reden noch von Alamannen im 16. Jahrhundert gegenüber den dortigen Romanen.

Die Aktenstücke der Ordensprovinzen haben nur Alamannia. Magister hospitalis — per Alamanniam 1298. Mone 10, 325. Prioratus Alemanniae 1395. Mon. Zoll. I, 426. Der Mainzer Archicancellarius

per „Germaniam“ macht eine Ausnahme, Alamannia wäre nicht allgemein als „ganz Deutschland“ verstanden worden. Der Bettelordensprovinzial hiess minorum Alemanniae minister. Man verstand darunter stets Oberdeutschland überhaupt [1]). Noch die späten konstanzischen Ordenskapitelsstatuten sagten: provincia inferioris, superioris Alemanniae. Daneben erscheint im Kurialstil Roms Teutonicus ganz besonders feierlich: gubernator domus hospitalis Sanctae Mariae — Theutonicorum per Alisatiam et Burgundiam. Mone 23, 147, 1250. Fratres domus Theutonicorum 1253. Fratres hospitalis St. Mariae Theutonicae 1257, S. 152 u. s. w. Teutonicus kommt zuerst vor 961 als Volksname; für die Sprache gebraucht 884—887: teutonica sive theutisca lingua und so fortan. Teutonia = Alemannia vom Ende des Mittelalters an üblich. Ut nobiles Alemanniae more *Theutunicorum* audaciam cum astutia manuteneant. Böhmer, fontes 2, 127, 56.

Die Rechtssprache des Mittelalters behielt Alamannia ebenfalls bei. Der terminus lex alamannica mag dazu beigetragen haben, worunter man nicht immer die alte lex alamannica oder den pactus denken darf: es sind oft Sonderrechte, Weistümer damit gemeint. Die Notitia Fund. St. Georgii hat secundum leges Francorum et Alemannorum; secundum legem Alemannorum u. s. w.

Wie verhält sich's mit dem Gebrauche in der Litteratur des Mittelalters? In althochd. Quellen findet sich der Ausdruck Alemannus nur einmal, nämlich im Summarium Henrici 11. Jahrhundert steht Alamanni. Alamanna und Suâba sind da getrennt. Im Mittelhochd. heisst Alemân „Deutscher“ überhaupt [2]) (aus dem Französischen zurück übertragen), vgl. Parzival 67, 22: da ligent ûf dem plâne die stolzen Alemâne. Franzoyse und Alemâne, Alem. I, 90. Haupt zu Walther hat richtig erkannt, dass nur ein Deutscher gemeint sein kann, wie bei Walther im Munde des welschen Papstes freilich passender und bei Wolfram und anderen in französischen Erzählungen begreiflicher. Im späteren Mittelalter gilt Alamannia vorzugsweise für Oberdeutschland. Alemannicus von der Sprache im 15. Jahrhundert = deutsch überhaupt. Trithemius und Thomas Murner 1495, 1518. Socin, Schriftsprache und Dialekte S. 19, Anm. 1. Von 1500 ab geht das Wort in gelehrten Gebrauch über. Historiker, Geographen, wenn sie von altdeutschen Verhältnissen sprechen, haben Alemannier, Alemannia. Die Humanisten haben wohl das Hauptverdienst dabei: Vadian und andere. Beispiele: allhier (Arbon) hatten die Römer ihr Lager wider die Allemannier und Schwaben. Unter dem Allemannier Joch. Hat Julius einen stattlichen Sieg gegen die Allemannier erlanget. Rhenus fluminum Princeps, Augsb. 1689. J. T. Sattler, Teutsche Orthographey, Basel 1610, S. 5 ff. Vgl. Alem. IV, 197. Goldast und Bodmer hielten das veraltete Wort fest, Adelung ebenso; in weitere Kreise kam es erst durch Hebel und J. Grimm. Stellt das Mittelalter Niederdeutsche und Oberdeutsche zusammen, so kennt es nur Schwaben. Mittelhochd.

---

[1]) Selbst im Altfranz. werden Alemanns (Oberdeutsche) und Tyois (Theotisci, Niederdeutsche) unterschieden.

[2]) So hiess „Francke“ auch jeder Deutsche, wenn vom Morgenlande, den Kreuzfahrern die Rede.

Wörterb. von Müller-Zarncke II, 2, 763. Alem. I, 91: Swaben oder Schotten, in Schwaben oder Sachsen. Also wo kein Unterschied zwischen Welschen und Deutschen betont werden soll, steht Schwab.

*Schwaben* ist fortan lebendig geblieben, *Alemannien* ist abgestorben. Kein Mensch unseres Gebietes nannte sich je „Alamanne". Sie nennen sich Breisgauer, Hauensteiner, Hegäuer, Kletgauer, Baarer, Heuberger, Schwarzwälder u. s. w. Die Schriften vom Bauernkriege reden auch so: die hegauischen und die Schwarzwälder Bauern, der oberallgäuische Haufen, die Bodenseeischen (Arzt). Die Allgäuer heissen alle Wirtemberger gegen Biberach hin und abwärts Schwaben. Wer von Tettnang nach dieser Richtung, sogar schon ins Ravensburgische, Weingartische ins Aehrenlesen geht, geht ins Schwäbische hinaus. In Lindauer und Stühlinger Stadtrechnungen sind Bettler und Abgebrannte vielfach als Schwaben aufgeführt, 17. Jahrhundert. Wenn Baarer und Tuttlinger Viehhändler gen Ulm zogen, ging's ins Schwaobaland. Die Hegäuer verlegen die Schwaben in die Stockacher Gegend, die Stockacher ins benachbarte Hohenzollern. Der Hauensteiner nennt das jenseits der Schlicht (der alten Grenze) liegende Land im Schwaben. Von St. Blasien und dem Hotzenwalde aus galten schon die echten Alamannen in Bonndorf als Schwaben „die denna Widla und enna Widla", d. h. die Leute diesseits und jenseits der Wutach. Auch Chroniken teilen diese Ansichten. Der Schaffhauser Historiker Rüger lässt den guten, starken Schaffhauser Wein „hinaus ins Schwabenland führen". Kletgauergebiet liegt nach ihm im Schwabenland, sogar Schaffhausen, die Stadt, auf schwäbischem Boden; ebenso das „Hegöw zwischen dem Zeller- und Untersee"; Hohentwiel ist ein Bollwerk und Vorwehrin des ganzen Schwabenlandes u. s. w. Die Schriftwerke des Klosters Fridenweiler reden von Höfen im Schwabenland, d. h. im Wirtembergischen draussen. Dazu stelle ich schon jetzt die Namen für Oertlichkeiten: Schwabenberg, eine Häusergruppe bei Mellingen. In dem Schwaben, die Fischerhalde bei Rheinau, wo auch der Schwabenwald. Schwabenthal zu Malterdingen 1341 (Thennenbach). Schwabenmatte St. Blas. praedium 1303. Die Schwabenthore zu Freiburg und Schaffhausen. Swôbeweg 1303 bei Zussenhofen, Amts Oberkirch, Handelsstrasse vom Renchthal nach Schwaben. Ein Schwabenpfad zu Mördingen i. B. 1409. Güntersthaler Zinsrodel. Diese Termini stimmen alle zu der Wasserscheide des Rheines nach Westen, der Donau nach Osten.

Auf dem Tannberg, Vorarlberg, ist ein Schwabbrunnen.

Auf dem Kniebis ist die Schwabenschanze. Die Kniebiskolonie dort unterscheidet sich sprachlich ganz von dem Renchthale unten; den Elsässer Schriftstellern des 16. Jahrhunderts, Geiler v. K., J. Pauli u. s. w., gilt die Ostgrenze des Bistums auch als Grenze zwischen Schwaben und Alamannen. Das Renchthal, das Oppenauer Gebiet sind die östlichsten Teile: da hebt der Schwarzwald an und somit das Schwabenland. Nach Geiler liegt schon Baden-Baden im Schwabenlande. — Die Neuenbürger Franken von Herrenalb, Bernbach, Rotensol, Neusatz, Dobel, Deinach, Feldrennach, Schwann, Arenbach, Connweiler, Ottenhausen, Rutmershausen, Obernhausen, Gräfenhausen, Ober- und Unternibelsbach, Birkenfeld haben den Schwabstich, die Schwab-

stichäcker Schwabhausen — also das Enzthal bei Höfen, auf und ab, halten sie für schwäbisch; es ist aber, wie Wildbad, ehedem fränkisch gewesen.

Nördlich trifft das Volk noch genau die alte Völkergrenze. Wenn die Heilbronner nach Stuttgart gehen, gehen sie ins Wirtembergische. Reisen sie nach Neresheim, Ellwangen, Gmünd, so heissen sie das „ins Schwabaland".

Unbedingt gehören schon hierher einige Ortsnamen: das Kloster Schännis soll im Vorarlbergischen eine Besitzung in Swabesweiler gehabt haben. Wo? unbekannt. Glarner Jahrb. 1871. Schwabeck ober Augsburg ist Grenze gegen Bayern. In einer Urkunde des Erzbischofs Adelbert von Mainz anno 1130 heisst es: villa quae vocatur Suabenheim. Guden I, 89. Im Rheingau gibt es 2 Dörfer: Sauerschwabenheim und Pfaffenschwabenheim. Schwabsburg bei Nierstein?

*Hochdeutsch, oberdeutsch* sind Termini, die erst mit dem Schlusse des Mittelalters, Ende des 15. und Anfang des 16. Jahrhunderts, bekannt werden. Im Mittelalter galt Oberländer, Niederländer, wie Bruder Berthold und Hermann von Fritzlar bezeugen. Letztere sind ihm Niedersachsen; Oberländer sind ihm Alamannen, Schwaben und Bayern. Pfeiffer führt in seinem Jeroschin IX folgende Stelle an: „ihr wizzet wol, daz die Niderlender und die Oberlender gar unglich sint an der sprache und an den siten; die von *Oberlant,* dort her von Zürich, die redent vil anders danne die von Niderlande, von Sahsen, die sint unglich an der sprâche: man bekennet sie gar wol von Sahsenlande unde die vom *Bodensewe* von dem *Oberlande* unde sint ouch an den siten unglich und an den cleidern."

In den letzten 20 Jahren des 15. Jahrhunderts sind es besonders die Vokabularien, die Hochdeutschland, hochdeutsch noch geographisch verwenden. Der Vocabularius incipiens Theutonicus (Augsburg) gibt Hochdeutschland mit Norica, Teutonia; Hochteutscher Teutonus, Noricus. Wenn hinwieder (Socin 20) Norici mit Beiern glossiert wird (Summarium Henrici, Annolied), so folgt, dass die Bezeichnung „Hochdeutscher" vom bayrischen Volksstamme hergenommen ist und dass, wenn mit diesem ursprünglich rein geographischen Begriffe die Nebendeutung der Schriftsprache verbunden ward, der Sitz derselben in Oesterreich gedacht war. Hochdeutsch gilt geographisch so viel als Oberdeutsch. Die Vita Salomonis episcopi Const. im Freib. Diözesanarchiv 10, 69: Der Vberzug der Vnger in Hochtütschland geschah a. 925. E. Wiegersheim in s. Diarium 1525 (Alsatia 1856/57, S. 340): Diese Bauern haben in der hochdeutschen Nation, durch welche sie umherzogen, einen so grossen Aufruhr gemacht u. s. w. Der Frauen Rosengarten 1528 (Strassburg): in hochen teutschen Landen haben die Hebammen einen Stul. Brunswick, der Destillierer, Heuszlins Vogel- und Tierbuch, Rauwolf, der Reisende, sprechen stets von „den hohen Deutschen". Johannes Charion [1]) aus Bietigheim bringt: solchs wirdt sich (Kummer, Angst) ereygen zum teyl in Hochteutschen Landen B[a]; dafür: schwebische und wirtembergische Landen Bij. Groß blutvergiessen und krieg

[1]) Bedeutnuß vnn Offenbarung warer hymlischer Influxion, 1540.

in etlichen hochteutschen Landen Bij b. Dann heisst es wieder: Schwaben, Wirttemberg und etlich vmb den Bodensee. Auch in den Orten Hoch Teutschlands erschallen u. s. w. Cj b. Die Zimmerische Chronik (IV, 169, erste Aufl.) nimmt offenbar, wie noch manche Berichte unten thun, zu Hochdeutschland auch die mitteldeutschen Lande. Landgraf Jörg hat ein einigen sone verlasen, Ludwig genant, dem hat der Vatter villeicht kain weib in „hochdeutschen" Landen gefunden, sonder in mit einer Niderlendere — verheirat. Bernhard Jobin, der Buchdrucker, verteidigt die erfahrne Hochdeutsche Künstler gegen die Italiener 1573. Alsatia 1852, S. 19. Kan auch nicht verneinen, das diß Oelgemäl eher zu den Hochteutschen, als den Nachbaurn, dann den Italienern sei gerhaten. S. 21 ff. Ein Hochteutscher Martin Schön genannt u. s. w. Nun dieser Albrecht Dürer hat eine solche Anzal fürnemer Maler hin und wider in Hochdeutschland erwecket u. s. w. Bei Misander 123 steht folgende Stelle, die aber den Gegensatz zu den Niederländern bezeichnet: im Jahre Christi 1570, als Herr Sigismund Kurtzbach Herr zu Trachenberg in Schlesien (war damals in Kriegsdiensten bei den vreinigten Staaden und Oberster über ein Hochdeutzsches Regiment) zu Leugring lag u. s. w. Seb. Bürster: hohes Teutschland, Alem. 4, 236. Das Pilgerbuch von Schmid-Schleyr, Ulm 1730, sagt von Venedig S. 91: die Hochdeutsche treiben darinnen ihre Kauffmannschaft. Es meint die Stelle wirklich Süddeutsche; während Elias Hesse in s. Diarium 1687 (Dreßden) nur Deutschland im allgemeinen gegenüber Holland darunter versteht, wie Misander: so resolvieren sich die Bewindhaber noch einige Hochdeutsche anzunehmen, 15. So kam ich inmittelst bei den meisten Hoch-Teutschen in grosse Bekandtschaft, 202. Nahm ich von den redlichen Hoch-Teutschen Oberofficiers Abschied, 213. Ein anderer mag bey so gestalten Dingen ferner nach Ost-Indien fahren und keine redliche Hochdeutschen, 329. Meine fernere Reise nach Hochdeutschland, 342. Als letzten Zeugen — es gibt übrigens deren noch viele — will ich den streitbaren Pietistenkämpfer Johann Konrad Dippel (Darmstädter) nennen. Nach einem Streite mit den Schweizern — Albrecht v. Haller war darein verwickelt — gibt er jenen noch eine Warnung, sie möchten sich nicht zu weit über ihre Alpen in die Plaine wagen und sich nur mit ihren inneren Feinden herumdebattieren, die „Hochdeutsche" unbehelligt lassen.

Der geographische Begriff *Niederland, Niederländer, niederländisch,* ist in Alamannien nicht gar zu strenge zu nehmen. Dem Baseler, dem schon Strassburg niederländisch war, dem Freiburger, dem schon Beidelberg, Worms, Speier niederländisch, reihen sich die Mönche und Nonnen im Schwarzwalde an. Im Klösterlein Friedenweiler (Fürstenbergisch) verzeichnete vor 200 Jahren im sogenannten Protocollum [1]) eine Hand folgendes: „Amalia Rennerin aus dem Niederland; N., welche geboren ist im Niederland u. s. w." Ist wohl nur das Rheinthal oder Niederschwaben gemeint. Das Lied von der Schlacht bei Sempach, Tobler II, 10, hebt an:

[1]) Alem. X, 127.

Die *niderländschen* Herren
die zugent ins Oberland.

Bezeichnet das Gebiet des Oberrheins im Gegensatz zum Gebirge. Die Vorarlberger heissen Niederland die Thalgegend. In Bayern heisst so Niederbayern. Uf dise Stadt (Koblenz) hattend die *niderländischen Stadt* alles ihr Geschütz eins Schlags abgelassen. Anshelms Berner Chronik II, 459. Die Herren *Niederländer* haben die Einbildung. Alsatia 1873, S. 332.

*Oberländisch* [1]), *hochdeutsch* von der Sprache. Letzteres wird gegen 1470 im Munde eines Westfalen nachgewiesen, Socin 173. Es gilt ihm für Ober- und Mitteldeutschland; während oberländisch nur oberdeutsch, meist nur alamannisch ist. Die zweitälteste Stelle, wo von hochdeutscher Sprache die Rede ist, bietet ein Strassburger Druck von 1493; Brief formulari des hochdeutschen stilums. A. 1510 ist Geilers Dreyeck. Spiegel in 4° bei Gryninger erschienen. Darin heisst es: Johannes Gerson hat für das gemein Volck in französischem Welsch kurz und lauter geschriben — ist aus Welsch in Latein und niderlendisch teutsch bracht, hab ich unterstanden das in oberlendisch oder hochteutsch zu bringen. Am Ende „die christenlich künegin" sagt er: gibt mir der Gnad, bin ich in Willen auch denselben Spiegel herfürbringen in unserem oberlendischen Teutsch u. s. w. Kluge: von Luther bis Lessing S. 52, Anm., teilt noch eine Stelle aus dem „Irrig Schaf" mit. Im Jahre 1519 erschien zu Rostock eine niederdeutsche Uebersetzung des Narrenschiffes. Vorrede: nu vpp dat nye vth demm hochdutzchen In sassche effte nedderlendesche sprake — gesettet. Adam Petri zu Basel [2]) gab im Nachdrucke von Luthers Neuem Testamente, 1523, die Erklärung, er hätte zum Verständnisse der oberländisch fremden Wörter dieselben „auff unser Hochdeutsch" ausgelegt. Darunter versteht er nur das Hochdeutsch seiner jetzigen Heimat, und in diesem und keinem anderen Sinne gebrauchten es in den Jahren 1529—1531 die ersten Orthographen Fabian Franck, Kolross, Ickelsamer. Dem Albert Oelinger, 1573, ist hochdeutsch ebensoviel wie den vorigen, aber er dehnt die Grenzen Oberdeutschlands doch schon bis nach Mainz, Leipzig, Wittenberg aus. Jetzt Luthers Sprache = hochdeutsche Sprache. Pfeiffers Jeroschin X, Kluge: von Luther bis Lessing S. 51. — Die Zimmerische Chronik gebraucht „hochdeutsch" öfter: derselbig Flämming nachdem er guet „hochdeutsch" auch allerlei Sprachen kundt u. s. w. auf guet „hochdeutsch" Mestschwein u. s. w. Ein berühmter Kanzelredner des 16. Jahrhunderts, Joh. Feuchtius, Leichenpredigten 1601, eifert gegen inhaltslose subtilest geschmuckte mit zierlichen „hochdeutschen" Worten ausstaffierte Predigten. „Hochdeutsche" oder niederteutsche, kantzleyische oder bäwrische Wordt u. s. w. „Kanzleiisch" für hochdeutsch begegnet oft.

---

[1]) Vgl. Schriftsprache und Dialekte von A. Socin S. 173, Anm. (Luther).
[2]) Vgl. Socin in „Vom Jura zum Schwarzwald" von F. A. Stocker, 1888, Seite 87.

## Grenzen.

Die oberen Gegenden des Mains bis zur Mündung in den Rhein haben die Alamannen inne, als sie in die Geschichte eintreten. Am Main will sie Caracalla besiegt haben. Vom oberen, nicht aber unteren Main sind sie wegen der östlich heranrückenden Burgunden nach Süden gezogen, während nördlich ihre Stammesbrüder noch bis an die Lahn sich ausdehnten. Um 274 unter Aurelian haben sie die Neckargegend und Rätien im Besitze. Probus wirft sie über den Neckar und die Alb zurück. Bei Streitigkeiten um die Salzquellen (Hall) führt sie uns die Geschichte als Feinde der Burgunden vor, zugleich aber wird der Ort als alte Volksgrenze genannt. Westlich von hier dringen sie unaufhaltsam rheinaufwärts nach Süden rechts- und linksrheinisch. Wann sie die Südwestecke Germaniens eingenommen haben, kann nicht genau gesagt werden. Bald aber lässt sich ihr Gebiet vom Breisgau aus in grosser nördlicher Ausdehnung über den Main an die Lahn, südlich bis an den Bodensee und wahrscheinlich östlich an den Lech bestimmen. Julian vernimmt, dass die ganze Germania prima von Strassburg bis Mainz in germanischen Händen sei. Städte meiden sie wie Gräber, sie nahmen das Land, nicht die Städte. Als Julian linksrheinisch Sieger blieb, ging er von Mainz aus rechtsrheinisch vor, schonte die verbündeten alamannischen Fürsten und züchtigte andere des Stammes. Valentinian zog noch gegen den alamannischen König Macrian, der in Wiesbaden sass (Aquae Mattiacae). Aber zwischen 370—380 sind keine Alamannen mehr am Main. Rando wird mit seinem alamannischen Volke nicht so weit von Mainz gesessen sein, da er es 367 überrumpelte. 10 Jahre vorher war ganz Alamannien in der römischen Bundesgenossenschaft eingefasst. Anfang des 5. Jahrhunderts ist alles Land zwischen Alpen, Jura, Vogesen alamannisch. Die römischen Besatzungen von Konstanz, Breisach ziehen unter Stilicho ab gegen die hereinbrechenden Goten. Da erwächst den Alamannen ein anderer Feind, die Franken, deren Name 240 zum erstenmale erscheint, deren keltisch-römischer Schulung sie erliegen sollten. An der Niederlage des letzten römischen Machthabers in Gallien konnten sie spüren, was ihnen bevorstand (Soissons 486, Syagrius). Und dennoch wären sie Sieger geblieben, hätten sie die kriegerische Kunst der Franken gehabt. Wer kann sagen, wie sich das Antlitz Germaniens dann gestaltet haben würde?

Im Jahre 413 drückten sich die Nordgrenzer der Alamannen, die römerfreundlichen Burgunden, nach dem Rheingau zwischen Franken und Alamannen durch, wo ihr Leichenfeld nach der Sage sich aufthun sollte. Von der Sapaudia aus, da sie sich gewaltig erholten, und wohin sie die römischen Staatslenker versetzten, treten sie den Alamannen bald einmal feindlich entgegen, drücken übrigens später wieder auf die helvetischen Alamannen, bis einer ihrer Herzöge bei Winterthur aufs Haupt geschlagen ward [1]).

[1]) Anno 918 versuchte der burgundische König Rudolf den alamannischen Teil Helvetiens vom Rhein bis an den Bodensee zu erobern. Herzog Burkard schlug ihn.

Ob der erste Anprall der wilden Alamannen auf die Franken am unteren Rheine geschah? Wahrscheinlich ist lange vor 506 zwischen Ribuaren und Alamannen gekämpft worden; erstere wurden besiegt, und wohl bei Zülpich. Alamannen bei Zülpich sind so erklärlich wie Alamannen im Kampfe mit dem in Pannonien herrschenden ostgotischen König Theodomir in Passau und in Gallien bei Troyes.

Also die alamannische nördliche Grenze war der rheinisch-römische Limes; diese Grenze, mit beiderseits breiten Landstrichen versehen, bestand fort bis 506, dem Jahre der grossen Schlacht am Oberrhein; bis dahin sind die chattischen Franken die Besitznachfolger der Burgunden gewesen. Mit dem sogenannten Vernichtungskampfe verschob sich diese Grenze. Chlodowech beanspruchte jetzt ein gut Stück Land. Die eigentliche Demarkationslinie ward nach Süden gerückt. Er liess sich auf dem linken Rheinufer nördlich vom Hagenauer Forst und von der Mündung des Surbaches, ungefähr Rastatt gegenüber, alles Land abtreten. Auf dem rechten Rheinufer beanspruchte er alles, was nördlich von der Murgmündung und von dem Punkte lag, wo dieser Fluss die Oosbach aufnimmt. Von da galt die Oosbach selbst bis zu ihrem Ursprung, offenbar um den durch seine heissen Quellen berühmten Ort Baden noch in das fränkische Gebiet zu ziehen. Ferner galt das kleine Wasser der Schönmünz, welche südlich von Forbach in die Murg fliesst, als Grenze. Von der Schönmünz zieht sie sich an ihren Ursprung und in östlicher Richtung weiter, so dass Gernsbach, Herren- und Frauenalb, Leonberg, Calw, Hirsau, Marbach fränkisch wurden. Von da ging es Ludwigsburg, Göppingen, Kirchheim zu auf die Alb, am Münsinger, Ehinger Gebiet vorbei, längs der Donau und Iller hinauf. Wie viele Alamannen hier schon vorher sassen, wie viele nach der Schlacht und nach dem Tode des Königs einwanderten, von Theodorich nach Rätien befohlen wurden, ist nicht bekannt. Wie viele zwischen diesen Grenzen fränkischer Oberherrschaft verfielen, ebensowenig. Die Hauptplätze, die Herrschaften, wenn der Ausdruck erlaubt ist, gingen in aristokratisch-fränkischen Besitz über und den Dienst, Frondienst, den Siegern leisten hiess „andalâgen“ [1]), was die chattischen Franken bis spät noch bewahren konnten. Die Alamannen wussten nichts von dem Terminus. Für diese, nicht für die Aufgenommenen bittet Theodorich seinen Schwager Chlodowech, der aufgebracht war, dass er noch eine, die Vernichtungsschlacht, wagen musste, in welcher der König fiel, da er sie ja schon vorher besiegt, aber mild behandelt hatte, wie die von Sirmium es kürzlich erfuhren.

Diese Grenze blieb fortan zwischen Alamannien und Franken bestehen. Der Uebergang des sogenannten ostgotischen Alamanniens störte sie nicht. Die fränkische Oberherrschaft von 536 an muss nur dem Namen nach bestanden haben. Theudebert, der nunmehrige Dux Raetiae, überkam vom gotischen Könige Vitiges nebst der Herrschaft über Alamannien die beiden Rätien und Noricum. Als Karl Martell grausam zu werden anfing, war alamannische Eigenart schon so ausgebildet, dass fränkisches Wesen nicht mehr störend einzuwirken ver-

---

[1]) Meine Mitteilung Zeitschr. f. Deutsche Philologie 16, 373.

mochte. Das schwäbische Herzogtum hat die alten Grenzen zu wahren gewusst. Aber die besten Grenzwächter der Eigenart des Volkes waren die Kirche und die Gaugrafschaften, d. h. für unser Alamannien das Bistum *Konstanz*, die *Bâren* und *Gaue*. „Geteilt ist das Land und nach festen Grenzen geschieden sind die Völkerschaften, die Gaue, die Dörfer", heisst es bei Tacitus. Das ward von der Kirche und den Grafen, sowie Herzögen stets eingehalten, so dass Konstanz bis zu seiner Auflösung nur alamannische, Augsburg nur schwäbische Stammesgenossen in sich befasste. Konstanzische alte Kapitel deckten sich mit den alten Gauen, nicht aber augsburgische. Ist zwischen Konstanz und Augsburg hie und da die Stammesgrenze verletzt, so kann das nur seinen Ursprung in jener Zeit haben, als Konstanz noch nicht fertig war und bis dahin Augsburg ganz Rätien gehörte.

Die *alten Gaueinteilungen* geschahen also nur nach *Nationalitäten*. Hat sich das echt alamannische Wesen in Sprache und Sitte, sogar Charakter, nach der fränkischen Grenze hin so verändert, dass wir oft an völlige Verwischung glauben möchten, weil wir das Alamannische gut kennen, so ist dem nicht so, und die Sprachforschung wird das künftig zeigen.

*Also zu den Bistumsgrenzen*[1]). Die Angehörigen des Bistums mussten des gleichen Volksstammes sein. Wer diesen Brauch erfand, weiss ich nicht; ich glaube aber, das ganze Volk mit seinem Wesen hat ihn erfunden, er ist deutsch. Der Bischof durfte auch nur Landsmann sein. Gallus lehnte die Bischofswahl für Konstanz ab, wiewohl ihn Volk und Häuptlinge auserlesen und gleichsam als einen ihres Blutes erachteten. Gallus lehnte ab: er dürfe als Fremder nicht ordiniert werden. [Auch die gallische Kirche hat auf der Synode von Rheims (625) und Clichy (626) dieses Gesetz eingeschärft.] Johannes, Diakon von Grabs, möge gewählt werden, sagte Gallus, er sei zwar ein rätisches Kind, aber alamannischer Nationalität. Unter Chlotar II, Dagoberts I Vater, war Alamannien kirchlich organisiert und in den Verband der fränkischen Landeskirche aufgenommen. Es bestanden schon die Bistümer Speier, Strassburg, Basel, Chur und Augsburg. Diese mit Konstanz nahmen an der Synodalgesetzgebung der fränkischen Gesamtkirche teil, sie hatten sogar schon eine Regelung ihrer Angelegenheiten in der Lex Alamannorum gefunden. Gerade beide setzen aber die Grenzbestimmungen der einzelnen Diözesen voraus und mussten deshalb, wo sie noch nicht festgestellt waren, dieselben notwendig herbeiführen. Friedrich, Kirchengesch. II, 565. Die Lex Alamannorum, die Vita St. Galli (I), die Casus Ratperti kennen für diese Zeit bereits einen Diözesanklerus; der aber ist nur anerkannt, so er vom Bischofe eingesetzt ward. Der Bischof muss ein rechtmässiger sein, von seinem Klerus als der Seinige gehalten werden. Titel 23, 4, der Lex Alamann. setzt eine Abgrenzung der bischöflichen Sprengel voraus, wenn sie Strafe setzt auf die Vernachlässigung des bischöflichen

[1]) Ueber die niederrheinisch-fränkischen, sächsisch-westfälischen, friesischen Völkergrenzen genau nach den Bistumsgrenzen siehe den köstlichen „Beytrag zur Bestimmung zwischen den Franken und Sachsen der Vorzeit. Von P. Fr. Jos. Müller." Duisburg u. Essen 1804. 8°. 95 Seiten.

Siegels. Kein Bischof durfte in eine andere Diözese eindringen, und kein Priester. — Dagoberts I Aufstellung der Bistumsgrenzen darf nicht angezweifelt werden. Kaiser Friedrich I, 1155 [2]) erwähnt, König Dagobert habe unter seiner Amtsführung die Grenzen des Bistums Konstanz bestimmt. Friedrich beruft sich auf Dagobert nur insofern, als der jetzige Umfang des Bistums mit dem zur Zeit Dagoberts zusammenfalle. Die Benennung der Grenzpunkte ist aus der Zeit Friedrichs, und darum war Erwähnung Würzburgs notwendig. Friedrich bemerkt, dass nach Dagobert die nördliche Grenze die des Stammes selbst, die Marke der Franken und Alamannen war, das ist da, wo sie zu seiner Zeit zwischen den Bistümern Konstanz, Würzburg und Speier hinläuft. Schwankend konnten die Grenzen nie sein, sowenig als heute noch. Die alten Bistumsgrenzen, um mit Vorarlberg zu beginnen, sind diese. Es teilten sich da 3 Bistümer darin: Chur, Augsburg, Konstanz. Zu Augsburg gehörte das kleine Walserthal rechts der Breitach (Riezlern) und der ganze Tannberg, zu Chur das Ober- und zu Konstanz das Unterland. Diese 2 schied der Bützenbach, der also alte Bistumsgrenze war. Die Zugehörigkeit des Ländchens an die 3 Bistümer lebt heute noch in der Erinnerung fort, da ja erst 1808, 1816, 1819 der Zuschlag zu Brixen erfolgte. Vgl. auch Bergmann, Landeskunde von Vorarlberg S. 21.

Konstanz-augsburgisch ging die Grenze der Iller entlang bis Ulm, eine Grenze, die im 7. Jahrhundert schon bestand, und in der Urkunde Kaiser Friedrichs von 1155 steht: sicut Hillara fluvius in Danubium ac deinde usque Ulmam., nordwestlich über die Alb, so dass Anhausen, Herbrechtingen, Königsbronn, Gmünd, Lorch augsburgisch; Geislingen, Hohenstaufen, Faurndau, Adelberg konstanzisch waren. Zu Würzburg gehörte ein ansehnlicher Teil Wirtembergs, dessen ganzer Nordosten, vom Neckar bei Lauffen und Heilbronn, ostwärts und von den Löwensteiner, Murrhardter, Limpurger und Ellwanger Bergen nordwärts je bis zur Landesgrenze. Nähere Bestimmungen bietet eine Karte in Künzelsau. Von Gundelsheim geht die Grenze dem Neckar entlang bis nahe an Kirchheim hin, verlässt da den Neckar, zieht gen Osten. Schon innerhalb fränkischer Linie liegen Kaltenwesten (Besigheim), Winzerhausen, Beilstein, Fettenbach, Willensbach, Stocksberg, Wüstenroth, Neufürstenhütte, Hohmegarten. Dann läuft die Grenze südwärts ziemlich parallel, etwa eine Stunde westlich vom Limes; die Grenzorte hier: Frankenweiler, Rieselbach, Murrhardt, Fautspach. Dann geht die Grenze wieder ostwärts. Grenzorte: Weidenhof, Ganshof, Hornberg, Braitenfeld, Hohekling, Reippersberg, Weiler, Laufen, Schönbrunn, Hohenberg, Sengenberg, Mangoldshausen, Spatenhof, Hinterbrand, Wayengehren, Dietrichsweiler, Dankoltsweiler, Eichenrain, Ringersheim, Steinbach, Wäldershub, Gansbühl, Riegelbach, Lustenau. Von da geht's ins Bayrische, Augsburgische hinüber. Die Konstanz-Speierer Grenze stand in Baden so: die Gegend zwischen der Oosbach und der Nordgrenze des Kraichgaus war speierisch, also von Rastatt und Baden bis ein-

---

[1]) Vgl. über die Urk. Alemannia 3, 81 ff. (Meyer v. Knonau), und besonders J. Meyer, Thurgauisches Urkundenbuch II, Nr. 42.

schliesslich Ketsch, Eichtersheim und Eppingen. Von Wildbad, d. h. von Eberstein, Gernsbach, Loffenau, Frauenalb, ging die speierische Grenze in gerader Linie bis Deufringen nach Osten, von da in nordöstlicher Richtung bis Warmbronn und Eltingen, dann in ziemlich gerader Linie bis Asperg und direkt nach Osten bis Lippoldsweiler; weiterhin nördlich bis zum Mainhardterwald bei Gross-Erlach. Also fränkisch sind nach dieser Grenzbezeichnung Dobel, Feldrennach, Ottenhausen, Gräfenhausen. Das speierische Archidiakonat zur heiligen Trinität bildete nach Süden die Bistumsmarke, ebenso auch die des Herzogtums Schwaben und Franken. Die Einteilung des alten Konstanzer Sprengels in Archidiakonate und Diakonate hielt streng die Volksgrenze ein (siehe oben), wie denn auch deren Namen von den Gaunamen herrühren; nur die 4 ersten Archidiakonate, die sogenannten schwäbischen (13. Jahrhundert) trugen ihrer damaligen Würdenträger Namen. Diese Grenzen sind alle heute noch an des Volkes Sprache, Sitte, überhaupt Eigenart zu erkennen; ebenso oft an den Flurnamen. Bis an die Konstanzer Grenze ist Frankenland und Frankenvolk, davor müssen alle die unkundigen Versuche, ob und wie weit nach 506 frankisiert ward, aufgegeben werden. Westlich ragt vom Strassburger Bistum ein Stück, die Ortenau, herein bis an den Schwarzwald; auch dieses Stück bezeugt fränkische Sprache mit alamannischer gemischt. So stellt sich heraus, dass Baden zur Hälfte und Wirtemberg zu zwei Drittel alamannisch war und ist.

Eigenartig, wie es vielleicht nirgends mehr zu finden, sind unsere *Kirchenheiligen.* Sie helfen unser Gebiet mit abgrenzen. Erst in neuerer Zeit schenkt man diesem höchst wichtigen Teile der Landeskirchengeschichte die verdiente Aufmerksamkeit. Hefele in seiner Geschichte der Einführung des Christentums im südwestlichen Deutschland, 1837, hat schon darauf aufmerksam gemacht, S. 306 ff.; Friedrich in seiner Kirchengeschichte, durch Hefele angeregt, II, 433 ff., ebenfalls. Ich habe in meiner Alamann. Sprache rechts des Rheins, 1868, und in meinem „Aus Schwaben“ stets diese Forschung zu empfehlen gesucht. Pfarrer Bossert hat nun ernsthaft die Sache zum Gegenstande eingehender Forschung gemacht, als der einzig richtigen Grundlage der fränkisch-schwäbisch-wirtembergischen Kirchengeschichte in den Blättern für Wirtemb. Kirchengesch. 1888, Nr. 2, 4. Meine Verwendung der Kirchenpatrone ist nun freilich eine etwas abweichende: sie soll nur zur Absteckung der alamannisch-fränkischen Grenze dienen, also zur sprachlichen Scheidung in erster Linie.

Ich möchte nun vorausbemerken, dass diese Kirchenpatrone in verschiedenen Schichten sich zeigen. Die der Akkomodationszeit, die ältesten in den Urkirchen, fallen eigentlich einzig ins Gewicht. Die im Mittelalter sind sorgfältig zu scheiden: sind es Erinnerungen an die Urpatrone, die sie aufleben liessen; sind es von den Bettelorden eingeführte Heilige des Ordens; sind es z. B. von den zahlreichen Augustinerklöstern ihren Pfarreien einverleibte, wie Nikolaus von Tolentin? Oft hat ein Pfarrer aus Privatliebhaberei einen Heiligen gewählt, kurz nach der Zeit der Karolinge ist Vorsicht hierin zu empfehlen. Die ersten Urpfarren entstanden wohl auf Königsgut. Solche Königsgüter

waren z. B. Kirchentellinsfurt bei Tübingen 960, Sülchen (Rottenburg) 1057, Bierlingen 889, Altheim (Riedlingen), Mengen 819, Theuringen (Tettnang) 816, Rankweil, Löffingen, Rottweil (Bossert), Königsgut aber war Erbschaft von der römischen Zeit her. Dietrich von Bern, sowie Chlodowech betrachteten sich ja schon als Rechtsnachfolger des römischen Kaisertums. Somit dürfen wir auch annehmen, dass auf solchen römischen, d. h. spätrömischen, gleichsam verlorenen Posten römische Christen lebten, und diese hielten es mit den ebenfalls christlichen Franken. Die Franken hatten aber Heilige in grosser Zahl, fränkisches, fränkisch-römischen Blutes, und wer will es bezweifeln, dass *St. Martin,* St. Remigius, Briccius, St. Pantaleon u. s. w. nicht in erster Linie bei der Wahl der Kirchenpatrone den Ausschlag gaben? Die alamannischen Heiligen, wie *St. Gallus, St. Columba* (594 Ankunft), *St. Otmar, St. Magnus* (Alem. 10, 118), *St. Theodor*, auch *St. Fridolin* kannten die Franken nicht; als die St. Galler bei der feindlichen Invasion der Franken in ihrem Heim den letzteren „Halt" geboten, sich auf ihren Heiligen beriefen, liessen die Franken von dem Greuel der Verwüstung nicht ab: „wir kennen keinen Gallus!" schrieen sie. So werden also ursprünglich auf Königsboden St. Martin, auf alamannischem stifts- und bischöflichem Boden die Lokalheiligen als Patrone Unterkunft gefunden haben.

Die alamannische Aristokratie, zum Teile wenigstens, wird, wie es zu allen Zeiten Sitte war, sich nach Uebergang zur fränkischen Oberhoheit der Religion des Hofes anbequemt haben [1]) und war alles, was daher kam, viel feiner, höfischer: darum auch die fränkischen Gestalten eines Martin. Da aber diese Häuptlinge doch die eigentlichen Missionäre waren, und nicht die Mönche, so ist das Streben nach Franken hin von Einfluss gewesen. Wenn der Gebieter befahl, hatten die Hörigen zu gehorchen: die machten die Heiden zu Christen. Wenn die St. Galler ihre Zehenten in Wurmlingen und Seitingen holten, zogen sie via recta hin und her, fiel ihnen nicht ein, den rings umwohnenden Heiden das Evangelium zu predigen, gerade wie die Werdener Benediktiner es in Westfalen machten. Wie wäre es denn möglich, dass z. B. hart bei Seitingen die Heidengräber von Oberflacht noch aus dem 11. und 12. Jahrhundert vorkommen könnten, desgleichen bei Schleitheim im Kletgau. — Was wollte man aber bei Neubekehrten mit Kirchenheiligen anfangen? Es galt doch vor allem, „im Namen Gottes, des Vaters, des Sohnes und des heiligen Geistes" zu predigen. Da hätte doch ein Heiliger gestört, das hätten die Alamannen nicht begriffen. Also muss die Einführung der Heiligen und die Fürbitten um deren Fürbitten bei Gott künstlich und lange unbegreiflich gewesen sein, höchstens wenn man ihre Gestalten an die alten Götter hielt, was vor allem mit St. Martin mit seinem weissen Rosse, mit seiner Mantelgabe an den Armen, der Christus ja selbst war, verfing. Kurz, St. Martin hatte alles Zeug in sich, um als landsmännischer

---

[1]) Agathias 375 meinte, in religiösen Dingen hätte das fränkische Wesen mildernd, wohlthätig eingewirkt. — Butiliu und Leutharis (553) sind Heiden; Herzog Uncilen (588—605) ist Christ; Gunzo, sein Nachfolger, wie bekannt, auch.

Patron überhaupt zu gelten. Wenn aber der Erzbischof Martin von Bracara in Gallizien um die Mitte des 6. Jahrhunderts schon den Heiligen als Bekehrer der Sueven, Alamannen, preist, so ist das gutgemeinte Uebertreibung seines hohen Namenpatrons (adsciscis gentes: Alamannus u. s. w.).

St. Martin soll überall, wo römische grössere Niederlassungen sich befanden, der Kirche vorgesetzt worden sein. Soviel ist sicher, seine Schutzherrschaft ist durch ganz Alamannien bis weit in die Schweiz hinein anerkannt gewesen und ist es noch heute. Folgende Pfarren haben ihn: Biberach, Schemmerberg, Dietlingen, Erbach, Staufen, Dietenheim, Erolzheim, Kirchberg, Thannheim (Iller), Diessen, Beuren, Böttingen, Dotternhausen, Kirchbirlingen, Epfingen, Steusslingen, Bislingen, Granheim, Grunzheim, Hausen, Donzdorf, Menningen, Birlingen, Busmannshausen, Unterkirchberg, Gronbach, Frickingen, Linz, Ittendorf, Balterschweil, Messkirch, Wollmadingen, Hundersingen, Rottenburg, Weitingen, Hirrlingen und so noch eine grosse Zahl. Sein Landsmann *Remigius* (gest. 533) ist Patron in Häfnerhaslach (Leonberg), Merklingen, Rottenburg, Gündringen, Mühlen (Horb), Bergfelden, Oberndorf, Epfendorf, Rümlinsdorf u. s. w. Nicht anders steht es mit St. Ulrich, dem Schwaben aus Augsburg. Ganz Alamannien rechts des Rheins ist sein voll. Er besass eine gewisse Volkstümlichkeit ob seiner christlichen Heldenhaftigkeit. Er kann ebensowenig als St. Martin die Grenzmarken abstecken helfen. Ebensowenig ist mit den zwei ältesten Patronen *Maria*, *Michael* etwas zu beweisen. Maria erscheint schon in der Urpfarre Lorch wie im alamannisch-römischen Pfyn im Thurgau.

Gehen wir zu den eigenartig alamannischen Patronen über, vor allem zu *St. Fridolin*. Von diesem rätselhaften Heiligen (gest. 530) weiss man gar nicht sicher, ob er missioniert hat oder nicht. Er kam an anno 510—511. Er sei der erste irische Missionär gewesen, heisst es in der Sage; allein alles, wie bei Disypodius an der Nahe, ist und bleibt dunkel. Einige alamannische Kirchen weisen ihn als Kirchenpatron auf, aber auch nur diese, keine fränkischen. Wir finden ihn in Reiselfingen bei Löffingen, Zell im Wiesenthal, Stetten ebenda, Rankweil, wo in seiner Kapelle der sagenhafte rote Stein ist, zu Kuchelbach bei Waldshut, zu Seckingen, wie bekannt. Der mit ihm engverbundene *St. Hilarius* hat noch mehr Kirchen, denen er vorgesetzt ward: Seckingen, Bollschweil und Ebnat (Breisach), Blaichheim, Haidenhofen, Fürstenberg bei Villingen, Dauchingen, Zell im Wiesenthal; Hefele, Einführung S. 250 ff. In unserem Gebiete ist St. Hilariustag im bürgerlichen Leben wichtig [1]), gleich dem Martinstage. Heuberg, Hohenzollern, kennt den alten „Gläristag" wohl, so gut als die Schweiz [2]). Echt alamannisch sind die *St. Galluskirchen* und Kapellen, in Franken gänzlich unbekannt; die alte St. Gallerzelle in Kempten, Füssen, kommt hier nicht in Betracht; in Ebringen, Kirchzarten, Merzhausen, Gueten-stein, Schörzingen, Wangen, Eglofs neben St. Martin, Hugstetten, Heimbach, Mühringen, Boll (Hechingen), Rangendingen, Roggenzell,

[1]) Anno 1383 an dem gutentag nach *Hylarii* ward das angevangen u. s. w. Mone 6, 99.

[2]) Aleman. 9, 94; 14, 263.

Schönenburg, Bregenz, Gattnau, Sigmarszell, Mörsingen, Walpertsweiler, Bichishausen, Zell (Zwiefalten), Obereggingen, Grünkraut, Tettnang, Glatt, Villingendorf, Wilflingen, Gestraz, Scheidegg, Mauchen, Kappel (Stühlingen), Ewatingen, Füezen, Bolstern, Eschau, Tettnang, Kisslegg, Hofs (Leutkirch), Wurmlingen, Unterbaldingen, Hüfingen. Auffallend sind noch die Galluskirchen in Ueberkingen, Welzheim, Itzlingen (Neresheim), Gross-Sohrheim (Nördlingen). Sie führen auf die völkergrenzlich nicht wichtige Erscheinung zurück, dass die letzten Posten St. Galler Censualien juxta Nellenberg, Nordelingen et Gemünden sind, also in Pappenheim, Dietfurt, Schambach. Das St. Gallus- und St. Otmarskirchlein in Augsburg datiert wohl bis ins 10. Jahrhundert hinauf. Vgl. Baumann, Gesch. des Allgäus I, 119. *St. Otmar* ist Kirchenpatron in Weigheim (Tuttlingen), Oberndorf a. N., Altheim (im alten Linzgau), Möggingen, Teutwang, Warmbach, Kappel (Rottweil), Durchhausen, Bremelau, Hochmössingen, Akams (Allgäu), Grünenbach, Ottaker, Rauhenzell, Sernatingen. Reichenau hatte 2 Altäre, St. Gall und Otmar. In Wurmlingen (Tuttlingen) war eine St. Otmarsstatue, jetzt in Rottweil. Auch Otmarskirchen gab es noch weitab von den Grenzen: zu Reichenbach (Aalen), Elchingen (Neresheim). Um Augsburg, Ulm, Memmingen gab es 127 Censualien. *St. Kolumban* in Unterboihingen, also nahe der alamannisch-fränkischen Grenze, Pfaffenweiden, Schwenningen. *St. Theodor,* in der gleichen Gesellschaft, kenne ich nur in der Todriskapelle bei Rottenburg a. N., wo auch die alamannische *St. Ottilia* Verehrung genoss ausser Enentach, Freiburg i. Br., Börstingen, Hausen a. Andelsbach, Gernhofen, Mühlhausen (Wurzach). *St. Magnus* kenne ich nur in Gossbach (Geisslinger Dekanat), Murg, Wiesent. Kapitel, Buechenberg; er ist aber weiter verbreitet [1]). *St. Konrad* ist ein echt volkstümlicher Heiliger am Bodensee gewesen, der Legenden von ihm sind viele. Uhland forschte ihm nach wie St. Ulrich. Konrad war Patron in Ahldorf, Grünenmettstetten, Schelklingen, Fulgenstatt, Gutmadingen, Harthein. Die Walser im Voralberg haben den Sittener Bischof *St. Theodul* in Raggal, Sonntag, Damüls, Laterns, Silberthal, Triesnerberg (Lichtenstein). Der alte, halb sagenhafte König *Lucius* im Rheinthal dahinten ist Patron in Ueberlingen [2]). *St. Arbogast* ragt von Strassburg herüber, er ist Patron von Mundelfingen, Eschach bei Götzis, Vorarlberg, unter Neu-Montfort. Ganz echt alamannisch sind: *St. Felix* und *St. Regula* in Schwarzenbach (Lindau), Zogenweiler, Nollingen, Reythe (Freiburg) und *St. Verena,* die alte alamannische Gauheilige [3]), alle bei den Franken unmöglich, in Hundersingen bei Riedlingen, Strassberg, Volkershausen, Andelshofen, Hausen ob Verena bei Spaichingen, Roggenbeuren, Engelswies, Fischen im oberen Illerthale, Wurzach, Malspüren. „Sie ist,“ sagt Rochholz, „Alemannin, gehört dem Konstanzer Sprengel an und hat erst diesem ihre kirchliche Rezeption zu verdanken.“ Eben Rochholz hat ihr in seinen 3 Gaugöttinnen (Leip-

---

[1]) Ueber ihn Baumann, Geschichte des Allgäus I, 93 ff., 96 ff.
[2]) Heute noch die Luciusquelle in Tarasp.
[3]) Nicht von St. Gallen herrührend, wie Baumann I, 118 meint.

zig 1870) soviel Studien gewidmet, und es wären diese auch für ihre Verehrung rechtsrheinisch sehr erwünscht. Rochholz hat bloss die Schweiz, besonders den Aargau, berücksichtigt. Die heil. Verenabrünnlein, wie das bei Spaichingen, genossen einst, wie St. Magnus Stab, gegen Ungeziefer, in Alamannien grossen Rufes. Als Patronin der Müller, als Schützerin der Gebärenden kenne ich sie rechtsrheinisch nicht.

Ich muss hier eines noch ganz vereinzelten Heiligen gedenken: es ist *St. Severin*, eines frankogallischen Missionärs aus Chlodowechs Zeit. Er wirkte in der Mauracher Gegend. Die Urkirche auf dem Mauerberge (römisch-keltisch?) bei Denzlingen (Freiburg) hat ihn als Patron, später kam er nach Glottern. Freib. Diözese Arch. 5, 128; Mone 14, 52. Er ist verschieden von jenem östlichen St. Severin, von dem uns Eugippius berichtet, der mit den Ost-Alamannen in Berührung kam.

Merkwürdig ist doch, dass der *heil. Gebhard* [1]), Bischof von Konstanz (980—995), von dem so viele Heilungen und Legenden im Schwange waren, nicht als alamannischer Kirchenpatron aufgenommen war, ebensowenig als der fränkische *Pirmin* auf der Reichenau. Andere alamannische Gestalten sind der *heil. Råbis* in Kisslegg, Röthsee; *Habnitle* auf der Waldburg, *St. Luib* in Fulgenstatt, alle in meinem Volkstümlichen und meiner Alemannia genannt.

*Beta Bona* in Reute bei Waldsee ist neueren Datums.

Mit den kirchlichen Grenzen gehen die *Gaugrenzen*. Vorarlberg hat Anteil an 3 Gauen: *Walgau*, der den ganzen Süden des Landes einnahm, Rankweil, Sulz, Rätis, Victorsberg, Feldkirch, Göfis, Schlins, Schnifis, Bludesch, Bludenz, Bärs u. s. w. umfasste. Der *Rheingau* [2]) lag südwärts der Bregenzer Ach zu beiden Seiten des Rheines mit Lauterach, Fussach, St. Johann-Höchst, Lustenau. Er ist verschieden vom Rheinwald, auch Rheingau genannt, in Graubünden; der einzige Gau, der die Schweizergrenze überschritt; heute hat das rechtsrheinische alamannische Gebiet nur noch den Kletgau, der herüberreicht. Der *Argengau* ragte von Norden herein bis an die Bregenzer Ach mit Bregenz, Leiblach, Weiler Ziegelbach, Gwiggen, Hohenweiler, Lindenberg. Besondere Einflüsse auf Sprache, Sitte, Häuserbau mögen diese Gaue gehabt haben, allein so wichtig wie die Båren und übrigen Gaue unseres Gebietes sind sie nicht. Ich nenne jetzt das *Allgäu*, dessen Name aus *Alpgau* umgebildet ist; ursprünglich ist es der alamannische alte Alpgau, dessen Grenzen im Süden die Wasserscheide der Iller und die Waldwildnis des heutigen Bregenzerwaldes, im Westen eine Linie vom österreichischen Dorfe Möggers gen Mariathann, im Norden die obere Argen, der Trauchburger Bergzug, die ehemalige Humminsfurt bei Martinszell und der oberste Lauf der Wertach waren (Baumann). Das Volk erinnert sich heute noch der Grenzen da: die Nesselwanger lassen das Allgäu erst bei Wertach angehen, die Wombrechtser wollen keine Allgäuer sein. Der amtliche Alpgau löste sich auf, der

[1]) Seine Legende Alem. 17, 193 ff.

[2]) Alem. 3, 81. Meyer, Gesch, des schweiz. Bundesrechtes 1, 207.

Name im 14. Jahrhundert auf ein viel grösseres Gebiet ausgedehnt. Baumann, Geschichte des Allgäus, gibt die Grenzen des Allgäus, die nicht so klar vorliegen, an, I, 8 ff.

Schon im Bauernkriege sind die Angaben über die Grenzen des Allgäus zweifelhaft. Alem. Sprache S. 25. Ein Teil des Algäus ist der *Nibelgau,* ein voralamannischer Name, so nahe seine Deutung aus dem Deutschen zu liegen scheint. Hauptort: Leutkirch. Der *Argengau* hat gleichfalls vordeutschen Namen: dieser und der Nibelgau sind also vom Wasser zubenannt. Hauptort: Wangen. Auch der *Illergau* hat seinen Namen von vordeutschem Iller. Diese Gaue hatten ihre Grafen. Zwischen 787 und 789 wurden im Konstanzer Bistum die sogenannten Landkapitel eingerichtet auf Grund der genannten Gaue und ihrer Abgrenzungen. Aus dem Argengau ging das Kapitel Lindau, aus dem Alpgau das Kapitel Stiefenhofen, aus dem Nibelgau das Kapitel Leutkirch, also wie beim Linzgau westlich, hervor.

Nun kommen wir zu den *Bâren*, den eigenartigsten Gaueinteilungen unseres rechtsrheinischen Alamanniens. Haben wir bisher Flüsse als Gaubezeichnungen, so jetzt Personennamen. Ammian nennt die Gebiete der Könige regelmässig pagus, daneben territoria, regna; er kennt pagus barbaricus, Lentensibus Alamannicis pagis indictum est bellum. pagi hostiles Alamannorum; allein wichtiger sind: pagus Suomarii, Hortarii pagus. Warum wird kein Volksname, warum der Königs- oder Heerführername gesetzt? Ist das ein Wahrzeichen für die selbständige Macht der einzelnen Teile? Deutscher Brauch ist letzteres: die Personennamenzusammensetzung. Augstgau (Augusta Rauracorum), Baselgau sind von Städten benannt, undeutsch; die Deutschen hatten keine civitas, sondern pagus. Die Allgäugaue haben aber lauter fremde, keltische Namen als Composita, sowie Breisgau, Kletgau, Linzgau, Enzgau. Die *Bâren* haben nur altdeutsche Personennamen vorgesetzt: Berchtold, Albuin, Adelhart, Folkolt u. s. w.

Der Name *Bâr* (ob Gerichtsbezirk?) ist so strenge rechtsrheinisch alamannisch, wie *Bant* niederfränkisch, *Eiba* mainfränkisch-hessisch. Die vielen Erklärungsversuche habe ich im Anhange zu meiner alamannischen Sprache aufgezählt Sie sind alle verfehlt. Das alte gotische baíran, altdeutsch bëren tragen, liegt zu Grunde (vgl. noch spät: bërende Böume). Das Ablautsubstantivum müsste damals gotisch bêra gelautet haben; althochdeutsch ist pâra, bâra vorhanden. Das Volk sagt Baor. Es ist ursprünglich bâra das Getreideland, das fruchtbare Land, im Gegensatze zum Schwarzwalde. Wenn man durch die hercynischen Waldungen gegen Osten zog, so lag da die weite Hochebene des waldentblössten Getreidelandes. Römische Berichte wissen, dass rückwärts der rauhen Gebirge, also ostwärts, hinter Augusta Rauracorum ein getreidereiches Hochland sich ausdehne. Ich erinnere hier an das griechische φόρος. Es hiess der Tribut, welchen im athenischen Reiche die Bundesgenossen zu entrichten hatten; sämtliche Bundesgenossen waren in Tributbezirke eingeteilt und führen die Tributbezirke geradezu die Namen φόροι, nämlich Ἰωνικὸς φόρος, Ἑλλησπόντιος φόρος, ἐπὶ Θρᾴκης φόρος, Καρικὸς φόρος und νησιωτικὸς φόρος u. s. w. Vgl. Hilbert, Handbuch der griech. Staatsaltertümer I (Leipzig 1881),

S. 394, wo weitere Litteratur angeführt, auch die Frage berührt ist, ob Tributbezirke zugleich Verwaltungsbezirke waren.

Die grösste der *Bâren* war die *Bertholdsbâr,* die auf einen Gaugrafen oder Herzog hinweist. Der Name ist nach dem St. Gallischen UB: Bertoldisbâra, Perahtoltespâra, Berchtoldsbâra, Bertoldipâra, siehe meine Alem. Sprache 201, ad a. 759. 760, 779, 856 ff. Der Pers. N. weg: in Pâra 854, 868, 880, 889, 905 ff. Von da ab diese Weglassung allgemein: de Bâhre 1283. Noch zur Zeit der Auflösung des Konstanzer Bistums gab es kirchlich eine Regiuncula Barensis inferior mit Durchhausen, Esslingen, Hattingen, Ippingen, Möhringen, Seitingen, Weilheim, Wurmlingen. Die Regiuncula Barensis superior umfasste Hohenemmingen, Mülhausen, Sonthausen, Unterbaldingen, Weigheim. — Diese grosse Bar hiess aber auch Pirhtilinpâra, was auf einen Nachkommen desselben Geschlechtes weist. Ein Pirhtilo erscheint zwischen 768 und 802. Es kann aber diese Bar doch nur ein portio der magna Birchtilonesbara gewesen sein, und doch gehören die letzteren Orte auch insgesamt jenen an. Sie ist die äusserste Bâr, als Unterbar die eine Albuines pâra in sich fassend, gegen Franken hin. Ihre nördlichen Punkte sind Grossengstingen (Reutlingen), Meidelstetten (Münsingen), Kuppingen (Herrenberg), Gilsten u. s. w. Wenn der Nagoldgau auch dazu stand, wie wir wohl annehmen dürfen, so haben wir hier die nordwestlichste Grenze gegen Franken. An der eingeschrumpften Bar von heute, die ins Wirtembergische hereinreicht, haben wir noch den letzten Ueberrest von der alten Grösse. Lucian Reich ist ein Barer und seine Schildereien sind das Beste darüber. Der Barer ist derb sarkastisch. Die *Folkoltesbâr, Folcholtespâra,* Stälin I, 294. Alam. Sprache 201. Kleiner ist die Adelhartsbar, *Adalhartespâra.* St. Galler UB. Nr. 55, 372, 373; Wirtemb. UB. I, 112. Es gab 2 kleine Baren, die *Albuinesbaren* hiessen. Innerhalb dieser Baren sind die Cent, Huntari, gewesen, deren Namen sich teilweise wie Bâr heute noch erhalten; sie sind zum Unterschiede von den Gauen mit Personennamen gleich den Bâren zusammengesetzt, und zwar wahrscheinlich mit dem des ersten oder berühmtesten Centurio, wie Moguntiacum, Mainz, von einem Moguntios, Cruciniacum, Kreuzenach, von einem Crucinius, keltisch-romanische Bildungen. Fünf Huntaren sind es, die sich heute teilweise noch erkennen lassen: die Cent des Munigis. Munigiseshuntare 961. Munigisingeshuntare, wovon Münsingen noch den Namen; die Cent des Muntrich: Muntaricheshuntare 794, Munterícheshuntre u. s. w.; davon Munderkingen. Ruadolteshuntre 838 (Ehingen), Swercenhuntare 954, zwischen Ehingen und Blaubeuren. Goldineshuntare ist die wichtigste. Die beiden Ortsnamen *Hundersingen* bei Riedlingen und bei Münsingen zeugen noch von den alten Gauen; bei Rottenburg, Tübingen ist von Hattenhuntari nichts mehr geblieben. Vom 10. und 11. Jahrhundert ab, unter den Herzögen, sind die Hundertschaften in Abgang gekommen. Auch eine Anzahl Gaunamen beginnen zu verschwinden, die Grafschaften an ihrer Stelle benennen sich nach den Hauptorten. Baumann I, 274. Dass das unvermeidliche Patronymicum *ingen* sich auch, wie so vielfach anderswo, des Gaunamens bemächtigte, sehen wir im Ortsnamen Pfullingen aus Pfullichgouue.

Ueber einen fränkisch klingenden Namen Affa, 854, Appha 843, Apha 961, Apphon 990, Gau, der von der Lauchert sich bis gegen Blaubeuren hinzog, wage ich nicht zu entscheiden. Alamannisch ist er so wenig als Wislaffa, Ascaffa.

An der fränkisch-speierischen Grenze hebt alsogleich der fränkische Kraichgau, *Glemsgau* an; der *Würmgau* ist der Südgrenzgau der Rheinfranken gegen Alamannien. Er greift beinahe noch in die Berchtoldsbar herein. Die bei Pforzheim in die Enz mündende Würm hat ihm den Namen geliehen. Dahin gehört Hirsau, Lützenhardt bei Hirsau, Altburg, Oberhaugstett, Deckenpfrom, Gilsten, Stammheim, Sommerhardt, Kentheim, Möttlingen, Maichingen, Münklingen, Märklingen. Stälin I, 324. Der *Glemsgau,* zubenannt von der Glems, die dem Pfaffensee bei der Solitude entquillt, sich bei Unterriexingen in den Neckar ergiesst. Er umfasst das Oberamt Leonberg mit Hirschlanden, Ditzingen, das noch halb alamannische Gerlingen, Heimerdingen, Schöklingen, Weil, Höfingen. Der fränkisch-speierische Murrgau mit dem alten speierischen Ruralkapitel Backnang umfasst das jetzige Oberamt Ludwigsburg, Marbach, Backnang, besonders Ottmarsheim, Pleidesheim, Steinheim, Neckarbeihingen, Geisingen, Gross- und Klein-Ingershein, Egolsheim, Bönnigheim, Höpfigheim, Gronau, Gross- und Klein-Aspach, Botwar. Frauenalb gehörte dem speierischen Uffgau an.

So sind wir wieder bei den *Bistumsgrenzen,* die also *Völkergrenzen* sind, angelangt.

Der uralte *Linzgau* am Nordufer des Bodensees mit seinem keltischen Namen hat das Ruralkapitel gleichen Namens im Gefolge. Das linksrheinische Gebiet, besonders im Aargau und Thurgau, hat eine Reihe Ortschaften, wie Lenz, Lenzerheide, Linzen, Lenzenhaus, Lenzenhorben, Lenziken, Lenzweil, Lenzburg, Ober- und Niederlenz. Vgl. Mäder, Die Aargauischen Ortsnamen 1867; Bacmeister 51 ff. Die *Lentienses,* von Ammian wiederholt genannt, waren die Grenzleute gegen die Römer und deren grimmigste, gefährlichste Feinde. Der Gau heisst 774 Linzgauuia, 972 Lenzikouue. Er hatte seine Grafen? Den *Hegau* und *Kletgau* [1]) übergehen wir, um zum alten *Albgau* zu gelangen, mit seiner Eigenart. Er hat seinen Namen vom Wasser Alb, die am Feldberg entspringt. Er wird in einen oberen und einen niederen Albgau geteilt, in ihm liegt die *Hauensteinische* [2]) *Landschaft,* die uns Joseph Bader und, was das Volk anlangt, Scheffel so vorzüglich geschildert hat, liegt zwischen 2 Armen des Feldberges, die mit dem Rheinstrom ein spitzes Dreieck bilden. Der östliche endigt bei Waldshut, der westliche bei Seckingen; dieser hat die Werrach zur Seite, jener die Schwarzach, deren Wasser sich oberhalb Gurtweil mit der Schlücht vereinigen und der Wutach und dem Rheine zufliessen. Flächeninhalt 7 Geviertmeilen. Die Grafschaft Hauenstein bildete mit der Landgraf-

---

[1]) Ueber Namen und Grenzen Alem. 1, 173 ff. Meyer, a. a. O. 1, 192 fg.

[2]) Wie der Hauenstein im Jura (Olten) von scharf abfallender Felswand benannt, Sprengung in alter Zeit, berühmte Land- und Wasserzollstätte, der Name von dem Fels auf die Veste und deren Vorburg übertragen.

schaft Stühlingen den Albgau, ungeteilt unter Grafen stehend bis ins 11. Jahrhundert. Das alte Hauenstein bestand aus der eigentlichen Einung, wieder geteilt in das Land ob und unter der Alb oder vor und hinter dem Hag. Dort machte zuerst der Ibach und alsdann die Alb die Grenze, hier aber war es der kaiserliche Landhag oder Hagwald, welcher sich von Leineck an der Schwarzach quer durch das Land zog, er diente als Verhau und Landwehr, deren Hauptpunkt die Leze bei Remetsweil bildete (Baden).

Die Hauensteiner heissen zum Teil *Hotzen; Hotzenwald* ist ihre Heimat. Es mag von ihren weiten gefältelten Hosen herkommen, die den Schweizerhosen alter Zeit ähnlich sind: es wird auch alamannisch Hotzen für Hosen gesprochen. An das böhmische hwozt, Waldbewohner, Freibauer anzulehnen, versuchte ich in der Alamannia 3, 69, kann es aber heute nicht mehr behaupten. Mich haben ebenfalls hinfällige künstliche Sagen, als ob die Hauensteiner ein fremdes hereinversetztes Volk seien, verleitet. Die Hauensteiner sind einheimische alamannische Leute, nicht bloss die blonden grossen, blauäugigen, auch die kleineren schwarzen. Ich hielt es für notwendig, diesen Albgau ausführlicher zu behandeln, weil das hauensteinische Volk eine so hervorragende geschichliche Rolle gespielt hat. „Unsere Nationalgeschichte,“ sagt Bader, „darf es nicht übergehen, wo sie in sozialpolitischer Beziehung von den merkwürdigsten Stämmen Deutschlands redet.“ Nicht mit Unrecht werden die Hauensteiner als eine Art Ditmarsen betrachtet, diese eckigen, wortkargen Charakterköpfe!

Es bleiben uns noch die zwei Gaue: der *Breisgau* und die *Ortenau,* übrig. Jener wie dieser tragen voralamannische Namen. In der Notitia Dign. vom Ende des 4. Jahrhunderts werden Brisigavi seniores und juniores Deutsche im römischen Heere genannt [1]). Brisiacum, Brisiacus von Altbreisach, die Hauptstätte des Breisgaus, einst Hauptstadt des vereinigten elsässischen rechtsrheinischen Herzogtums, Münzstätte, stärkste Veste, herzogliche Pfalz, Dinghof, hat dem Gau den Namen geliehen. Er erstreckt sich von der Höhe des Feldberges westlich und südlich bis an den Rheinstrom, nördlich bis zum Hünersattel, bildet ungefähr ein 8 Meilen langes und halb so breites Viereck. Ausser dem Feldberge liegen darin 3 der höchsten Gipfel des südlichen Schwarzwaldes, der Belchen, Blauen und Kandel, lauter uralte voralamannische Benennungen, ebenso wie seine ältesten Orte: Tarodurum (Zarten), Riegola (Riegel), Scalein (Yelingen), Corberio Robur (Horburg), Eburinga (Ebringen), Andloinga (Endingen), Aguringa (Egringen); die Wiese, Treisam, Elz, gehören mit dazu. — Im 16. Jahrhundert ward von den Humanisten statt Freiburg i. Br. geschrieben: Friburgi Brisigavorum, F. Harelungorum, mit Erinnerung an die Harlungensage in Breisach. Es gab aber auch eine *Landgrafschaft Breisgau.* Diese Landgrafschaften waren die letzten Reste der ehemaligen Gauverfassung, wie wir auch an der Stelle der Bar eine sehen. Mit dem 11. Jahrhundert hören die Gaue auf, wie oben bereits gesagt ist, und die dynastischen Besitzungen nahmen ihren Anfang. Die von Werdenberg, von Thengen, von Lupfen und von

---

[1]) Böcking II, 19, 25, 33, 37.

Sulz werden Landgrafen im Linzgau, zu Nellenburg, zu Stühlingen und im Kletgau, die Hochberger im Breisgau, die Geroldsecker als Besitzer des Herzens der Ortenau.

Ueber die ursprünglichen Grenzen der Landgrafschaft und des Breisgaus, sowie die späteren handelt Hartfelder in meiner Alamannia 16, 163 ff.

Die *Ortenau,* ebenfalls keltischer Name, urkundlich Mordunouua. Mortunaugia, Mortungouwa (Alem. Sprache S. 99, 197) grenzt gegen Morgen an die Schneeschmelze des Schwarzwaldes, gegen Abend in der Nachbarschaft von Strassburg an den Rheinstrom, gegen Mittag bei dem kleinen Bleichfluss an das Breisgau, gegen Mitternacht aber mittels des bei Rastatt in die Murg fallenden Oosbaches an das Uffgau. Landvogtei 1795, S. 19. In meiner „Alem. Sprache" S. 193 führte ich nach Mone folgende Grenze an: Ortenau ist ein Landstrich auf dem rechten Rheinufer, der ehemals zur Diözese Strassburg gehörte und vom Rhein bis an die Grenze des Bistums Konstanz und von der Oosbach bei Baden bis an die Bleich bei Ettenheim reichte, so dass die Städte Baden über der nördlichen und Ettenheim über der südlichen Grenze der Ortenau lagen. Offenburg ist die Hauptstadt, liegt in der Mitte desselben; sie heisst erst als Landvogtei im 16. Jahrhundert so; *Mortenau* ist richtig. *Staufen* war ursprünglich von der fränkischen Calwer Dynastie in Besitz genommen und kam später in die Hände der Zähringer. Die Landgrafschaft Bar hatte bis 1283 die fränkischen Grafen von Sulz zum Oberherrn, die Hälfte des oberländisch-badischen ältesten Adels war fränkischer Nationalität: magna Francorum ex stirpe progenitus 1052, Ritter von Ulmburg. Also die Calwer, die als Grafen von Eberstein, Forchheim, Malsch, Himmelsberg, Hohenberg erscheinen, sitzen hier im Alamannischen! Soll es uns befremden, wenn die Röder — ein hessisch-fränkischer Name — sehr frühe im Alamannischen auftreten? Endlich kamen fränkische Elemente von Strassburg herein, die Mortenau gehörte ja zu dessen Bischofssprengel. Im Kinzigthal grenzten Konstanz und Strassburg, zwischen Haslach und Hausach, aneinander. Die fränkische Sprache ist heute noch erkennbar, sie hat aber mit dem Rechtsrheinisch-Fränkischen nichts zu thun. Mortenau galt von jeher als alamannischer Grenzgau: ad fines Alamannorum ad locum cujus vocabulum est *Mortenaugia.* Stälin I, 180, Anm. In der Ettenheim-Münster Urkunde 926 wird die Südgrenze des Klosters betont usque ad commarchium Alamannorum, was nichts anderes besagt, als was die vorhergehende Urkunde meint. Ein wichtiger Bruchteil der Mortenau ist das *Hanauer Ländchen*, das man bei Sand oder Kehl betritt und bei Lichtenau wieder verlässt. Bader in seiner Badenia (Erste Sammlung I, 207) schildert die Hanauer vortrefflich, sowie in der Tracht verwandten Dreisamthaler. Der Hanauer ist nüchtern, gemessen.

Wir haben vorhin von den fränkischen Calwern gesprochen. Sie hatten an der Murg und der Oos ihnen gegenüber in nächster Nachbarschaft die Zähringer, beide Dynasten waren nun massgebend für die Geschicke der Franken und der Alamannen. Sie waren recht eigentlich die Grenzwächter. Die Calwer stifteten das fränkische Kirch-

lein Hirsau, waren Schutzvögte von Lorsch und erhielten die rheinische Pfalzgrafenwürde. Wie es mit Tübingen, mit der uralten Kapelle auf dem Wurmlinger Berge, wo ein Graf von Calw sagenhaft fortlebt, steht — ob auch hier Fränkisches hereinragt —, kann nicht verfolgt werden. In den Ebersteinern hatten die Calwer die gewaltigsten Nachfolger. Ihre Hausfarbe fränkisches Rot auf Silber, d. h. Silber und Karmin. Die gleiche Wappentinktur hatten alle Grundherren zwischen Murg und Neckar: sie hatten rote Lilienstäbe auf dem Silberschilde, wie der Ritter Konrad von Remchingen. Auch die Staufenburger haben als fränkische Adelige fränkische Farben. Die Tübinger — also getrennt von ihren Stammvätern — die Zähringer, Fürstenberger, die von Baden haben alamannisches Rot auf Gold als Wappentinktur. Letzteres hat schon die breisgauische Leibwache des Theodosianischen Kaiserhauses. Also auch hier die Grenzwahrzeichen!

Die rechtsrheinischen Dynasten geben uns in ihren Namen folgende Erkennungszeichen. Die Vorarlberger Montforte heissen meist Hugo und Rudolf. Ich erinnere an den Dichter Hug von Montfort. Bei den Bregenzer Grafen ist Ulrich der stehende Name; auch die zum Hause gehörenden Grafen des Argen- und Linzgaues behalten ihn bei. Rudolf und Hugo gingen nachher auch auf die Werdenberger über; ebenso auf die ursprünglichen Dienstmannen der Montforte, die Hohenemser. Ich erinnere an den Dichter Rudolf v. H. Im 16. Jahrhundert kommt plötzlich bei ihnen Jakob Hannibal auf, wie der grosse Held heisst (1530—1587) und wie deren unser Gebiet nicht viele aufweisen kann. Er war der erste Graf von Hohenems. Wir haben zu jener Zeit und später überhaupt die traurige Wahrheit vor uns, dass ausser dem sogenannten Bauernjörg und Lazarus von Schwendi unser alamannischer Adel wenig oder nichts mehr an Helden aufzuweisen hat. — Die Wirtemberger liebten in ältester Zeit Konrad, später Eberhard, wie die Nellenburger neben Mangold, die ältesten Calwer Adelhart. Die Nellenburger Grafen heissen meist Mangolde, die Fürstenberger Egino, Egon, die Ahnen von der Achalm, Urach Unruh, die Zähringer Berchtolde. Aus der alamannischen Herzogszeit sind die *Burkharde* bekannt. Die linksrheinischen Hohenburger Dynasten im Elsass liebten Etiko, Etichonen, Attich. Die Leininger Emicho. — Von unserem Gebiete gingen aus die *Habsburger*. Rudolf ist geboren zu Limburg am Kaiserstuhl; die Ruinen stehen heute noch auf einer vereinzelten Höhe bei Sasbach, Sohn des Grafen Albrecht des Weisen von Habsburg. Ursprünglich, bevor sie nach der Schweiz gingen, ist ihre Heimat Oberelsass. Die *Welfen*, die *Staufer*, die *Zollern*, die *Wirtemberger*, die *Fürstenberger*, und vor allem die *Zähringer*. Sie und die Wirtemberger verstanden es, ihre Hausmacht durch Talent und gute Wirtschaft zu vergrössern.

## Orts- und Grenzneckereien.

Wenn innerhalb eines Volksstammes Volksspöttereien auf den Nachbar vorkommen, so zeigen diese gerade nicht Stammesunterschiede an, wohl aber eigenartige, sonderbare in ihrer Sprache und Sitte abweichende Leute. Die Sticheleien sind uraltes Herkommen, so alt oder noch älter als die im Waltharius. Oft sind sie auch eine Rache des Schwächeren. Man hat schon lange dieser kulturgeschichtlichen Seite Aufmerksamkeit geschenkt (Mone, Zingerle, Wattenbach, J. Werner). Es verbirgt sich manchmal ein Stück Geschichte darunter: ich erinnere an die Hasenjagd am Bodensee und den Abzug der Konstanzer römischen Besatzung gegen die Goten, wie oben auseinandergesetzt ward, an die Sagen der Heruler und dem Leinfeld, das sie für Wasser hielten. Volkspsychologisch sind die Ortsneckereien sehr wichtig, sie treffen in der Regel das richtige, wie die Spitznamen, welche die Studenten ihren Lehrern oder sich untereinander geben. Unser rechtsrheinisches Alamannien ist sehr reich an Volksneckereien, was die Grenznachbarn, sowie die Binnennachbarn anbetrifft.

Am reichsten ist die Necklitteratur an der südlichen Grenze, gegen die Schweiz hin; sie beginnt etwa im 15. Jahrhundert c. 1450 und endigt Mitte des 16. Jahrhunderts. Gegen Westen kommen die Sticheleien vom Elsass herüber, nördlich vom fränkischen Gebiete, besonders von der Pfalz. Oestlich sind die Schwaben, die nichts von Grenzspott darbieten, dagegen an ihrer und der bayrischen Grenze hebt das Spotten wieder an.

Im Vorarlbergischen werden die Schweizer an der Grenze wohl manches zu leiden gehabt haben, und umgekehrt; allein der Charakter des Spottes ist derselbe wie von Konstanz bis Basel, dem wir ausführliche Schildereien widmen. Die einzelnen Thäler im Vorarlberg sind stärker, andere weniger betroffen. Die *Montavoner* scheinen den Spott des Stehlens schon lange auf sich zu haben. Der redlichste Montavoner habe wenigstens eine Axt gestohlen. Das Wappen Montavons zeigt 2 gekreuzte Schlüssel (als Hofjünger des Gutes St. Peter), worin der Volkswitz Kisten- und Kästendietriche erblickt. Im *Klosterthal* hiessen gewisser Ortschaften Einwohner Stiere, ²/₃ müssen sich das gefallen lassen, ja die *Nenziger* abwärts im Walgau werden noch so gescholten. Die Bewohner des *Walgaus* von Bludenz abwärts heissen Schnapfa, das Land Schnapfaland (canaba, Schenke). Die von *Götzis* an der Grenze des Walgaus sind die Lumpasämmler, Neubethlehemiten ist nicht alten Datums. Die *Nuschlauer* (Lustenauer) sind die Rinddiebe. Die *Dornbirner* sind die Türkaschiesser (Mais- und Welschkornpflanzungen) und Süesslarschnitz von ihren vielen Aepfel- und Birnenschnitzen. Die *Bregenzerwäldler* sind die Hochmütigen. Die *Bludenzer* sind die Starzafresser (Strünke von Krautköpfen und Welschkorn), also arm, hungernd; die *Feldkircher* sind Stadtner Beatler; die *Bregenzer* stochern die Zähne unter der Hausthüre, so sie Suppe gegessen, um die Vorübergehenden glauben zu machen, sie hätten Fleisch gegessen, wie die von Haid bei Saulgau.

Ein *Bregenzerwäldler* machte in Dornbirn die Eselsausbrütung mit der Kürbis. Die Leute des kleinen Walserthales (an der Breitach) sind auf dem Tannberg als dumme Kerle verachtet, vermutlich, meint H. Sander, ein Rest alter Feindschaft, die einst zur Trennung der Gerichte Tannberg und Mittelberg führte. Die letzteren heissen Wurmer, hielten einst bei einer Prozession eine Schnecke für den Sommer, um den sie beteten, fingen einen Maulwurf, sperrten ihn in einen Käfig und verurteilten ihn, er müsse lebendig begraben werden. Die *Tannberger* Ortschaften haben ihren Spitznamen von ihrem Hochmut, von ihrer Langfingerei (Krumbach); da hat ihr Pfarrer Huber einstmals in der Predigt gesagt: es seien 12 Bauern und 13 Schelme; so hat er sich selbst zu den Dieben gerechnet. Ein Stück Geschichte scheint folgende Schildbügerei aufbewahrt zu haben. Im hinteren Bregenzerwalde heissen die von *Au* Federenblaser. Es sollen dort Wiedertäufer gewesen und ein Teil nach Mähren ausgewandert sein. Die anderen trugen einen Sack voll Federn auf das Stanzljoch hinaus und liessen sie fliegen. Fliegen sie auswärts — so bleiben sie Wiedertäufer; einwärts — werden sie wieder katholisch. Da erschraken die Auer: die Federn flogen einwärts, sie meinten, sie sollten bis nach Mähren fliegen, dass diese auch wieder katholisch würden (H. Sander).

Ein Hauptneckwort „*Kaib*“, „*Kaibakog*“ u. s. w., das wir unten erklären, geben die Schweizer in Aufregung sich einander selbst, besonders aber ihren Nachbarn, und die Rottweiler benennen so die Schramberger. Weitaus die kräftigsten Sticheleien [1]) datieren aus dem Schwabenkriege. Nach dem Deutsch. Wörterb. V, 2573, wäre *Kuhmelker* ein landläufiger Spottname seit dem 14. Jahrhundert. *Kühemilcher* 1604, Anzeiger f. Schweiz. Gesch. 1887, S. 119. Mathis Quadt von Kinkelbach, Teutscher Nation Herlichkeit Cölln 1609, sagt von den Schweizern, wie streitbar sie auch seien, „werden sie *Kühmelcker* gescholten, und sollen sich auch nicht darum zürnen, dan sie solches gern bekant sind.“ Sebastian Bürster 245 hat den Spottnamen *Kuhmelker* ebenfalls. In einem satirischen militärischen Aufgebote Alem. 16, 86 kommen auch vor: 30 Feindl (Fähnlein) Schweitzer, die nit *Khüemelcher* sind. Häufiger kommt der Spott *Kuhmaul, Kuhmäuler* vor. Crusius' schwäb. Chronik, Pruggers Feldkirch, Hartmanns historisches Blumengepäsch, Ulm 1680, berichten zum Jahre 1499 von einem Schwaben, der sich vor Angst zu Hard (Bregenz) unter das Dach verkroch, als die Schweizer kamen; dieser „einfältige Schwab“ ward hevorgezogen und vor den Obristen gestellt, fällt auf die Knie nieder und bittet um Gnade: „O ihr liebe fromme *Khüemäuler*, erbarmet euch meiner!“ Befragt, ob dieser „schmählichen Wort“ beteuert er hoch, er hab die Herren Schweizer niemals anders hören nambsen, als *Khüemäuler*. Er ward im Frieden mit Gelächter entlassen (Alem. 13, (182 ff.). In Anshelms Bernerchronik 2, 302 steht a. 1499: „schwäbische Bundsleute, etliche hochmütige Edle und mutwillige Landsknechte mit schalligem prachtlichen Juchzen vil unnutzer schmachlicher, ja thorechter, ja unmannlicher Wysen und Worten

---

[1]) Adolf Socin und Fr. Lauchert verdanke ich manche Nachweise.

wider die Schwyzer usstiessent, rühmende, man solte nur sie lassen mit den ohnmächtigen *Khüemüllern* und Ghyeren machen." Ebenso 394, 447. Seb. Bürster: der schweizerische Landvogt und *Kuohmaul* von Frauenfeld ist von den Soldaten mit spottschantlichen Worten angetast u. s. w.; anno 1499 halten die den Seekreis verwüstenden Schweizer vor Blumberg Widerstand und wurden mit dem Rufe *Kuhmäuler* geuzt (Badenia 2, 319).

Zacharias Kräll: „Mit warer gschicht dise nachvolgend New Zeutung sich begeben im Landt zu Wirtemberg" (Holzschnitt) 1525. Fliegende Blätter erzählt: „Anno 1525 lässt Graf Ludwig von Helfenstein, Oberster, Herzog Ulrich vor Stuttgart lagernd, sagen: ‚Er soll nur kummen, so wöl ine mit seinen frumen Landßknechten in sant Jörgen namen in und die *küe schwäntz* gar ritterlich empfahen; Bl. 3. Die Hacken schützen — haben mer dann 4000 kuglen hinauß vnnder die *Küeschwentz* geschickt'."

Allgemeine Stichelei und Schelte haben wir in *Kuhg'yer, Kuhgyer, Kuhgehier, -gehijer,* = Kuhschänder; ferner in *Esel-, Märchen-, Su-Gehiger* Schweiz. Idiotikon I, 1001, 1028, 1246; II, 173, 1111. Es bedeutet Kuh-, Eselschänder; ursprünglich den viehzuchttreibenden inneren Kantonen angehängter Schimpfname, der allgemein im 16. Jahrhundert den Eidgenossen galt; in der Reformation schalten sich die Parteien selbst so. Das Zeitwort bedeutet hier: Unzucht mit dem Vieh treiben. Das Schweiz. Idiotikon hat zuerst die allein richtige Erklärung gegeben. Anno 1445 verbrannten die Basler das Dorf Tunsel bei Freiburg, weil die Einwohner die Eidgenossen *Kuhschänder* gescholten haben (Ochs 3, 457). Im gleichen Jahre bei Belagerung von Rheinfelden wurden die Basler von der Besatzung „*Kühegehüer*" gescholten und gehöhnt. Anno 1446, bei der Einnahme von Seckingen, werden die Basler von den Schwarzwäldern *Kühegehirer* gescholten (Ochs 3, 480). Anno 1499 schrieen die Thiersteiner und Rheinfelder, wenn sie Schweizer erblickten: „Fliehet, die *Kuhhyer* kommen!" (4, 536). In einem Schreiben des Basler Rates an Seckingen von 1501 (als die Stadt eidgenössisch geworden war) wird Klage geführt über allerlei Misshandlungen und über die Schimpfreden: „die von Basel seien meineidige Bösewichter und der mehrere Teil *Kuegyer*" (4, 479). Anshelm II, 313: schruwent die Lantzknecht: ir *Kühgyer*; war wend ir?; mu, muhy! plä, plä! (aus dem Schloss Gutenberg). Als die Schweizer ins Hegau zogen, riefen die vom Schloss Randeck ihnen zu: muh, bläh! *Kühgyer!* 329; ebenso 340, 342. Das Zeitwort *gehijen, gehügen* u. s. w. kommt eben so häufig vor: also sigen all Schwytzer und Eidtgenossen und sig kein Eidtgnoss, er hab ein ku *ghygt*, 1545 (Anzeiger für Schweiz. Gesch. 1887, 16). Anno 1527, zur Zeit der Religionsstreitigkeiten, ward im Ratsbuch aufgezeichnet: „Es habe Einer gesagt, dass es kein Schweizer wäre, der nicht eine *Kuhe gehyget* hätte, und er wäre bei dem Landvogt zu Ensisheim gewesen, der gesagt hätte, alle die von Basel wären Ketzer (Kuhschänder) und Bösewichter" (Ochs 5, 563).

Die weitere Neckerei mit *Kuh, Kalb, Stier.*

In einem Landsknechtslied bei Liliencron wider die Schweizer Nr. 99 Str. 3 lesen wir:

> Es ist ein *ku* im oberland,
> die *lujet* also sere.

Nr. 198 Str. 4 wider die Schweizer Bauern:

> Es lit oben an dem Rin ein stat, die heisset
> Chur, darinn *lujet* auch ein schweizer *ku*.

In dem Liede von der Schlacht von Dorneck, von schweizerischer Seite, Liliencron Nr. 206 Str. 12 (Uhland Nr. 168) heisst es von den Schwaben:

> Sie luffend all dem grunen Wald zu,
> *schruwend grad wie ein Schwizer ku,*
> das tett die eidgenossen verdriessen.

Anshelm II, 327: „Herr Burkart von Randeck hat die buren gemustert und im Umziehen gegen Diessenhofen lasen *lugen* und *plären,* auch iren brunnen zerbrochen und ein tot kalb in die brunnstuben legen u. s. w.“ 333: „Der wirt hat an sein nüw hut einen schwyzer mit einer *kuh* und schandlichen rimen gemalet.“ Prugger in seiner Geschichte von Feldkirch 51: „bei diesem Treffen ist ein schwäbisch guet kayserlicher Fendrich halb todt verwundt gefunden worden, welcher, den Fahnen in den Mund haltend, immerdar *Mu, Muh, Muh!* geschrieen (Alem. 16, 65). Als 1499 12000 Schweizer an Randeck vorbei, das sie schonen wollten, weil die Burgherren von Schaffhausen waren, ins Hegau zogen, konnte ein „Zusatzer“ sich des Neckens nicht erwehren und fing zu „muhen“ an, wie eine Kuh. Die Eidgenossen eroberten es aus Wut und verbrannten es und hiemit „dieser lüenden Kuh und Lästermaul seinen verdienten Lohn und ihm sein gebührend Futter um den Kopf gaben“ Schönhuths Ritterburgen 1835, 2. Heft, S. 60.

Im Basler Ratsbuch ad 1521 (Ochs 5, 372) findet sich: „Gedencke, dass drei Bauern aus des Markgrafen Land unter dem Riehemer Thore, als man den neuen Katzensteg machte, gestanden und einer dem anderen gesagt: ‚Gotz Marter! was gemeinen die Basler mit dem Steg?‘ Worauf einer der übrigen geantwortet: ‚Gotz Marter! Weisst du es nicht? Der Stier von Uri ist in Mailand umkommen und die *Kuhe* bisher eine Witwe gewesen; der hat man jetzt einen anderen Mann gegeben und will man zu Basel die Hochzeit halten.‘“ Anno 1499 werfen die Oesterreicher im Frickthale den Baslern vor: „sie hätten dem *kalbly* für den Hindern geschmeckt“ (Anspielung auf französische Bestechungen; Ochs 4, 447); Anshelm II, 314 (Vorarlb. schweiz. Grenze): „Die lantzknecht satzten einem *kalb* ein tüchlin uf, fürtens bim schwanz, tanzetent und schruwent zum Eidgnossen: sie sölltend iren den brütigam schicken, die brut wäre bereit.“ In einem Landknechtslied wider die Schweizer werden diese die *„Erzknapen“* genannt (Liliencron II, 418, Nr. 209, Str. 7).

Auf ein anderes Gebiet führt die Neckerei, schon ernster als alle vorhergehenden, hinüber. Die Lindauer, Bregenzer, Wasserburger u. s. w. schelten die Schweizer *„Helvezer“*. Im Oldenburgischen heisst der katholische Teil, das sogenannte Niederstift, die Protestanten „Hannoveraner“, am Rhein ehedem „Prüssen“ oder „Calviner“, in Polen „Deutsche“

oder „Preussen“ (vgl. „Geusen“). Die Altwirtemberger wurden von den Vorderösterreichern *„Hirschhönle“* (Hirschhörnle) genannt. Die Churer nannten die Albigenser *„Ketzerhumma“*.

Bei all derartigen Schildereien ist es unerlässlich, dass die Zimmersche Chronik auch befragt wird. Ich teile die Stellen hier mit, welche die Schweizer zeichnen:

I, 290, 35, sagt von Ulrich von der Hochen-Sax: „Er war darneben gar ein *grober,* unzüchtiger man, mit schampern und unlautern worten nach der *Schweizer art und manier.*“

I, 567, 11; 568, 33: ain gemain sprüchwort, „das die *Schweizer* kainem nie geholfen, dem darvor nit baß sy gewest.“

II, 458, 36: „es wolten sich die *kitzligen Schweizer* der sach annemen.“

III, 528, 25: „het sich nit wie einest ain *hochfertiger Schweizer* in namen meiner herren von Zürch, von Bern, von Lucern und Schweiz und Unterwalden nider gelegt.“

Die Schweizer ihrerseits blieben auch nicht still. „S*chwab*“ hatte längst die Natur eines Spottausdruckes angelegt. In Rueffs Tellenspiel von 1545 sagt der Landvogt, als er die Ersteigung seiner Burg erfuhr:

Nit sol es jn nachgelassen sin,
Als gwüss *als ich ein Schwäbli bin.*

Rochholz, Tell und Gessler 229: deutscher Eindringling, Stichelname. Im 15. Jahrhundert aber haben sie den Necknamen *Schmucker*[1]. In der Schlacht bei Dorneck Nr. 206B Str. 11: „Das hand die Schwaben und *schmucker* nit gerne.“ Der alt gris Nr. 210 Str. 4: „kem inen Schwaben und *schmucker* gnug.“ Im letzteren Liede Str. 24 und 31 steht *„schmucker“* für sich allein. Es gehört zu „schmucken“ ducken, sich drein fügen.

In einer Practica (schweizerisch) von Weyermann 1565 steht ein beissender Spott gegen die *Allgäuer:* „im Thurgäu werden nit vil Granatöpfel noch Pomerantzen wachsen, aber vil Bieren, welche, nachdem sie in dem bachofen gedert, werden sie den Namen Bieren verlieren vnd hutzlen genennt werden, sie werden auch auffkauft vnd in das Algäw geführt, *daselbs werden sie für feygen gegessen*“ (Alem. 8, 266).

Sonst, wo die *Schweizer* und *Schwaben* ausser Landes aufeinander treffen, hört man keinen Grenzspott und Neckerei. Thomas Platter (Fecht 21) erzählt uns: „da (zu Breslau) was kein underschied under schwaben und schwitzern, sprachen ein anderen zu wie lantzlüt, schirmten einander.“

Die *Allgäuer* mussten sich früher, zu Anfang des 17. Jahrhunderts, noch Sticheleien gröbster Art gefallen lassen. Der Jesuite Elias Graf nennt sie lauter wilde, viehische, steinichte Leut, lauter Narren, Steinblöck, und die Kempter lauter Baurenknöpf und rüsselt sie an, wie Dr. Zeämann schreibt, gleich einer andern Sau. Ich muss aber beifügen, dass diese Worte in einer Kampfschrift stehen (Alem. 8, 264). Fischart kann auch nicht umhin, den *Allgäuern* etwas am Zeuge zu flicken, ob-

[1]) Vgl. „verschmucken“ in meinem Wörterbuch zu Hans Bustetter 61.

wohl er keine rechte Vorstellung von Land und Leuten hat. Er wirft sie mit Zigeunern, Kämetfegern, Handwerksgesellen, Maurern, Schnittern, Elsässer Bettlern in einen Topf. Ein Allgäuer muss nach ihm Käfer für Kriechen (Pflaumen) angesehen haben: „sie hoissen ja Kroichen, sie kroichen wieder anher.“ Die Allgäuer Vögte (Bürgermeister) spinnen, brechen Hanf u. s. w. Die Ortsneckereien innerhalb des Landes sind wie überall zu finden.

Wie die Allgäuer müssen sich zur Zeit des 30jährigen Krieges die *Markgräfler* grob schelten lassen; aber auch von stark konfessioneller Freiburgischer Seite (Alem. 10, 271). Die Freiburger können den 29. September 1634 keine Siegesfeier halten, weil ihnen die *Markgräfischen groben Gesellen* Geschütz und Munition genommen. Weiter: die *grobe Dölpel und blinde Affen, Markgräffliche Bauern; grobe Markgräfische Pflegel* u. s. w. Ich füge aus dem alamannisch-fränkischen Grenzoberamt Calw als Probe folgende Zusammenstellung Karl Dolls (königl. wirtemb. Oberregierungsrat) in meiner Alemannia 7, 1, bei:

Im Calwer Amte haben beinahe die Einwohner aller Ortschaften ihre besonderen Unnamen, die sie sich bei heiteren Anlässen, wobei sich Angehörige verschiedener Orte zusammenfanden, wie bei Kirchweihen, Hochzeiten u. dgl., in der Scherz- und Necklaune gegenseitig geschimpft zu haben scheinen. Dieselben sind vorherrschend dem Tierreiche, speziell der Vogelwelt entnommen und vielfach jetzt noch im Gebrauche. Die Sitte des Namengebens war übrigens mehr in den Waldorten [1]) als bei den Gäubewohnern zu Hause. Die *Sommenhardter* haben den Spottnamen *Maisen*. Will man sie ärgern, so wird auch wohl ein Maisenschlag am Wege, welchen Sommenhardter passieren müssen, aufgestellt; oder man ahmt den Laut dieser Vögel nach, indem man ihnen zizigä! zizigä! nachruft. Vgl. Wackernagel Voces Variae 35 (tinnipat) [2]).

Die *Zavelssteiner* und *Neubulacher*, sowie auch die von Biselsberg, Amts Neuenbürg, heissen *Pfannenstiel*, hierzulande der Name einer Maisenart; die Neubulacher überdies auch Neustädter und die Bieselsberger auch Zwirnwirtel, weil sie gleich hitzig und erregbar sind, wie ein Wirtel.

Die *Röthenbacher* sind die *Krappen*, d. i. Raben, die *Oberhollwanger* die *Hähren* (Häher), die *Spesshardter* werden *Hetzen*, d. i. Elstern, die *Alzenberger Hühner* (Hëar), die *Altburger Gockler* (Hahnen) genannt; die von *Agenbach* heissen *Eulen*, die *Emberger Holkreiher* (Holkrähen) [3]).

Den Uebernamen *Schnecken* tragen die von *Teinach*, sodann die Bewohner von *Dennjächt* und von *Liebenzell*, die letzteren auch mit der näheren Bezeichnung *Zellemer Schnecken*. In den umliegenden Orten, z. B. in Unterhaugstett, werden dieselben oft auch mit dem Namen *kropfige* Zellemer ausgezeichnet, wegen des körperlichen Mangels, der ihnen früher mehr als jetzt anhaftete. *Schnecken* hiessen auch die Einwohner des benachbarten *Deufringen*, Oberamts Böblingen. Die Bewohner *Oberreichenbachs* sind als *Schnaken*, die von *Unterreichen-*

---

[1]) Alem. V, 278. Vgl. Hebels Statthalter v. Sch. 130.
[2]) s Meisle pfift ziwi, ziwi! Stöbers Elsäss. Volksbüchl. I, 69.
[3]) Birlinger in Frommanns Zeitschr. 7, 98 ff.

*bach* als *Raupen* bekannt, die von *Oberkollbach* aber sind die *Flöhe* oder, wie man sagt, d'Flaih. Denen von *Dachtel* ward der Name *Füchse,* den *Würzbachern* der schöne Beiname *Säue* zu teil. Die Dachtlemer nennt man auch *Steinkrättle* wegen der steinigten Berggegend.

Der Unname der *Liebelsberger* ist *Rêatsbira* (Reinhardsbirnen), derjenige der *Stammheimer Tannenzapfen,* weil diese vielfach dem Sammeln dieses Walderzeugnisses nachgehen. Die von *Schmieh* sind *Gerstenwänste,* ganz ähnlich wie die *Pleidelsheimer* im Marbacher Amte von einem Hauptnahrungsmittel derselben *Hirsenbäuche* genannt werden. Die *Deckenpfronner* haben zwei Uebernamen, sie heissen *Haberbreiwadel,* was daher kommt, dass sie den Haberbrei in sogenannte Sutterkrüge. Wasserkrüge mit engem Hals, eingefüllt und solchen dann nicht mehr herausgebracht haben sollen, und *Bêrtabengel,* weil sie viel Kuchen, dort Berda (bêda) genannt, verzehren. Die *Gechinger* sind die *Schuppel,* was soviel bedeutet, als auf ihren Witz eingebildete Leute. Die *Monakamer* werden *Häffeler* genannt, von ihrer Aussprache, Häffele = Häfelein (alte Quantität); die von *Unterhaugstett Knorringer,* ein Unname, welchen sie dem Pfarrer Barth verdanken, welcher den Ort in seiner Erzählung „Die Drei im Brautstuhl" Knorringen benannte. Die *Neuhaugstetter* endlich — *Waldesier* — welche am Anfang des vorigen Jahrhunderts sich hier ansiedelten, werden vermöge ihrer Abstammung in der Gegend allgemein als die *Welschen* bezeichnet. Aus der nächsten Umgebung des Bezirks mögen angeführt sein die von *Eltingen* bei Leonberg, welche *Ese sohren* heissen sollen, und die von *Gültlingen,* Oberamts Nagold, die man *Deinsen* nennt; beim Ort gibt es einen Deinselgraben, dessen Benennung lebhaft an das in Ulm befindliche Deinselsgässle erinnert.

Ganz eigentlich ist die Benennung, mit welcher sich die Bewohner zweier hart an den Bezirk anstreifender Striche des Neuenbürger Oberamts gegenseitig belegen: die der nordwärts gelegenen Orte Grunbach, Salmbach, Kapfenhardt, Engelsbrand und wohl auch noch Waldenach sind die *Kessler,* die in den südlicher gelegenen Ortschaften Bieselsberg, Ober- und Unter-Lengenhardt, Schömberg, Schwarzenberg, Zainen, Maissenbach (und Igelsloch?) die *Zumpfeler* oder *Zumpfelhausen.* Diese Benennungen sollen wohl auf die Herkunft und ursprüngliche Lebensweise der früheren Ansiedler hindeuten, wonach wir dort nomadisierendes Volk „Kesslervolk", hier bäuerischee Bevölkerung hätten. *Zumpfeler* werden in Ulm diejenigen Leute genannt, welche aus dem Entleeren der Abtrittgruben ein Gewerbe machen, und würde somit unser Scheltname dem Nachtkönige in Bayern entsprechen.

Ein Neckreim, welcher 3 arme Gemeinden des Nagolder Amts, hart an der südlichen Grenze des Calwer Bezirks gelegen, illustriert, lautet:

Wenden, Warth und Ebershardt
Holt der Teufel auf einer Fahrt.

Ein anderer ziemlich verbreiteter Scherzreim besagt:

Wer von Calw kommt ohne Spott
Und von Wildberg ohne Kropf
Und von Nagold ohne g'schlagen:
Der kann schon von Wunder sagen.

Schliesslich sei eine Neckhistorie erwähnt, die man den Deckenpfronnern nachsagt. Der sehr wasserarme Ort, im sogenannten Gäu, ist zur Befriedigung seines Wasserbedürfnisses auf Zisternen und Schöpfbrunnen angewiesen, die zum Teil auf dem freien Felde sich befinden. Nun, heisst es, fiel einst einem Deckenpfronner beim Schöpfen des spärlichen Wassers eine Beisszange in einen solchen Schöpfbrunnen, und um ihrer wieder habhaft zu werden, beschloss das Ratskollegium, den ganzen Brunnen leer schöpfen zu lassen, also dass man die Zange von dem trockenen Grunde desselben aufheben konnte. An diese mit den Thaten der Schildbürger rivalisierende Geschichte lassen sich die Deckenpfronner nicht gern erinnern; auch könnte das blosse Vorzeigen einer Beisszange leicht unangenehme Folgen haben.

Die *Elsässer* heissen die Leute rechts des Rheines *Schwaben*, ja manchmal jeden Deutschen überhaupt, wie die Ungarn.. Als vor Jahren der Statthalter des Reichslandes, v. Manteuffel, die Fabrikanten von Dornach-Mühlhausen besuchte, ihm in Lutterbach vom Gesangverein u. s. w. ein Fackelzug gebracht wurde, ärgerten sich die französich gesinnten Elsässer mitsamt denen, die er besuchte, und da konnte man in Zeitungen lesen, die Fabrikanten hätten ihren Austritt noch am selbigen Abende aus dem Gesangverein in Lutterbach erklärt, weil sie „dem Schwaben“ so gehuldigt haben! — Der Vergleich mit *Fröschen* ist im 16. Jahrhundert häufig. Wahrscheinlich geht es auf die enganliegenden hirschledernen gelben Hosen der Schwarzwälder, Fischarts Neckerei der Schwaben mit den Fröschen geht aber wohl auf die Schwatzhaftigkeit. Er kennt nur die Bauern des westlichen und östlichen, vielleicht auch des südlichen Abfalles des Schwarzwaldes, wo so schnell gesprochen wird, wie man's im rechtsrheinischen Alamannien sonst nicht kennt. Daher sind seine *Schwappelschwäble* erklärlich, „dye eym eyn nuß vom Baum schwetzen“. Garg. von 1617 sagt „*schwatzschweifige Schwaben*“; ich kann auch noch fünff Sprachen ohn *Schwätzen Schwäbisch*. Kapitel 37 brandmarkt er die Schwaben mit *froschgoschigen breiten Schwatzmäulern*. Das satirische militärische Aufgebot Alem. 16, 86 enthält von Oesterreich einen Spott: 26 feindlin Schwaben, die nit gern Suppen essen und *ge-chweitzig* sein, d. h. geschwätzig. Uebrigens heisst auf dem Schwarzwald und am Bodensee alles Schwab, was nur wenige Meilen östlich oder nördlich liegt. Ein Hauptgegenstand des Spottes ist auch der *Seewein*, „unmilt und sauer, sein acht kein Bürger noch Baur“. Melanchthon klagt in Augsburg sogar über den Neckarwein.

Die Grenzneckereien von Seite der Franken, der Pfälzer besonders, sind bekannt. Alamannen sind von den Franken himmelweit verschieden. In Wirtemberg gibt es zahllose Reiberein und Neckereien, wozu konfessionelle Verhältnisse früher nicht unwesentlich beitrugen. Der Franke gilt als falsch. Das hörte ich schon als junger Student.

Die Volksneckereien zwischen der Pfalz, dem Odenwalde, dem Baulande, dem Taubergrunde sind bekannt genug. Aber erst — der dumme Schwabe! Das Uzen ist dem feinen Pfälzer angeboren, wie dem Barer das Hänseln. Er wird mit Kreischer, Hansnarr und Grossmaul heimgeschickt. Wenn aber im Oberlande schon niemand ein

*Schwabe* sein will, wer kann dem fränkischen Unterlande seinen Spott wehren? Diese Grundverschiedenheit des Volkscharakters der Franken und Alamannen, wie er heute noch besteht, ist so alt als beide Stämme. Die *Franken* waren tapfer, geistreich, lebhaft, übermütig, prahlerisch und unbeständig; die *Alamannen*, teilweise heute noch, waren treuherzig, gemütlich, bedachtsam, dabei tapfer und weit standhafter. Aufrichtig konnten sich die beiden Völker unmöglich ertragen. Daher früher die erbitterten Kämpfe; und als die Alamannen erlagen, musste der Hass noch mächtiger werden. Für später ist die Art von Abneigung und Eifersucht zwischen unserem Ober- und Unterländer also keine Folge etwa von feindschaftlichen Verhältnissen ihres Zusammenlebens in dem gleichen Staate; sie ist keine böswillige Gesinnung, welche ihnen als Landsleuten und Mitbürgern, als Menschen und Christen zur Last fiele, sondern eine notwendige Wirkung ihres verschiedenen Grundcharakters, eine unschuldige Erbschaft aus der Vorzeit! Sie ist daher auch nicht schädlich; im Gegenteil, sie erzeugt bei mancherlei Anlässen eine nützliche Rivalität und würzt das gesellschaftliche Leben durch das mannigfache Spiel des Witzes. Thöricht wäre es, den beiderseitigen Charakter in Vergleichung zu bringen, um den einen oder den anderen als den besseren oder schlechteren herausheben zu wollen. Die Ober- und Unterländer mögen sich aus Neckerei ihre Mängel, ihre Schwächen und Einseitigkeiten immerhin vorwerfen — keinem Vernünftigen unter ihnen wird es einfallen, aus seiner persönlichen Ansicht der Gegenpart im Ernste einen allgemeinen Schluss zu ziehen. Auch liegt ja meistenteils schon im blossen Unterschied ein Vorwurf von Fehlern, womit man sich gegenseitig am empfindlichsten zu necken pflegt, welche aber, von einem dritten Standpunkte aus betrachtet, selbst als Vorzüge erscheinen können. So ist es mit einzelnen Menschen, mit Familien, mit Volksstämmen und ganzen Nationen. (J. Bader.)

---

## Grenzaltertümer.

### Wasserscheiden, Steine, Bäume, Letzen u. s. w.

Flüsse, Bäche bilden Völkergrenzen — das ist bekannt. Die Sur- und Oosbach, Elz scheiden Alamannen und Franken, die Bleichbach Alamannen und Halbalamannen, die Alamannen und Ortenauer, die Iller Alamannen und Schwaben, der Lech Schwaben und Bayern. Die Gau-, Volks- und Landschaftsgrenzen auf Bergen, Anhöhen sind die alamannischen *Schneeschmelzen*, *Schneeschleifen*, *Wasserseigen*, *Bachschleifen*, also die Wasserscheiden. Schon römisches Erbe, wo sie „divergia“ hiessen. Buck verzeichnet eine urkundliche Stelle von 1005: snesleiphi clivus nivalis. Ferner kommen 2 Stellen bei Schöpflin Als. dipl. 2, 163, 250 vor: 1339, 1366. Bei Buck stehen deren mehrere

von 1230, 1324, 1369. Ich füge hinzu von 1329: Silberberge, die wir ze Birchiberge in den Snesleiphinan vnd in dem Leinbache haben, also öch die Snesleiphinan gant u. s. w. Mone, Zeitschr. 5, 372, XII. Vgl. Weist I, 413, Sasbach. Auch im Meierrodel von Rüdlingen (Schaffhausen). Ein Birkenberg ist jenseits des Hünensedel, zwischen Schwaighausen und dem Ettenheimer Münsterthale, wo eine Wasserscheide der Gegend ist. Sander in seinem Begnadigungsrecht der Stadt Feldkirch, Innsbruck 1883 (Progr.) erzählt, wie der begnadigte Missethäter sich von stund an über die 4 Schneeschlaipfinen, d. i. über den Bodensee und Wallensee, auch über den Arlenberg und den Septimer zu verfügen habe und nie mehr wiederkehren soll. Im Verlaufe heisst es nur: über die 4 bekannten Schneeschlaipfinen. Grimm: eine der schönsten, oft wiederkehrenden Formeln Schneeschmelze, Schneeschleife. Der Ausdruck ist erklärt in dem k. Lehenbrief über den Klettgau v. J. 1490: von dem Egg of dem berge (Randen) fürbaz schlecht biz vf die Enge, so vil dan mit wasser vnd schnê gegen der grafschaft im Cleggew vlüsset. Meyer, Gesch. d. Schweiz. Bundesrechtes 1, 193.

Die Grenze der Ortenau gegen Osten ist oft genannt: auf dem Heidenkneuw ist die *schneeschmeltze* die Mark. Vom selbem kopf oder Berg H. uf dem gradt hienauß nach der gelincken handt den berg stracks hinein ist auch die schneeschmeltze die markh. Mone, Zeitschr. 1, 395. *Wasserseige* (wazzerseigi) ist häufig, ich fand es zuletzt in einer Furtwanger Grenzbeschreibung von 1608.

Im Allgäu und Vorarlberg, Oberamts Wangen, gilt *Schlegelwältze*, ein uraltes, vielleicht noch mythisches Wort. Grimm, Grenzaltert. kl. Schriften 2, 51. Es ist der Grat einer Waldhöhe, von welchem aus ein Schlegel links oder rechts niederrollt, als Waldgrenze. In einer Tannberger (Vorarlberger) Grenzbeschreibung, circa 1500—1520: herab in den Lech und nach dem Lech und den Krothenkopfen — biss neben dem Windhag obgemelt die Schlögelwöltze nnd schneeflüss zu beyden seyten gegen Tanhaim. Sander. Im Kempter Urbar von 1555: uf der Schlegelwälz.

Haben wir in Schneeschmelze schon eine fränkische Akkomodation, so führt uns auch *Lâch, Lauch, Lôch* über alamannisch-fränkische, thüringische Grenzen; doch ist der Ueberbleibsel aus uralter Zeit vorherrschend alamannisch. Grimm in seinen Grenzaltertümern II, 43 ff. sagt: „Ragende Bäume zu Grenzzeichen auserlesen — werden noch mit besondern Malen oder Merkmalen ausgestattet. Solch ein Zeichen führt in unserer alten Sprache den Namen lâh, vollständig mit Aspiration hlah (nicht so!) und scheint Einschnitt, incisio auszudrücken, welcher in Bäume, aber auch wohl in Steine und Felsen gemacht wurde.“ In unserem alamannischen Gebiete ist Låch, ntr., låcha zeitweilig noch heute vorhanden und echt volkstümlich. In Furtwangen heisst man das Setzen der Marksteine låchen. Im Freudenstädtischen, in Baiersbronn ist so recht das Låch zu Hause; 's Låcka eine Grenzlinie dort. In Sulgen, Aichhalden ebenfalls. In Altheim (Horb) heisst ein Wiesenkomplex in der Lach. Am Feldberg für Grenze schlechthin gebraucht. Bei der schwarzen Låch ein uralter Grenzstein, der Rohrdorf, Krähenheinstetten und Langenharter Land scheidet. Zur hohen Lochen, Schönauer

(Lindau) Flurname; d'Låch war eine alte Grenze zwischen Wirtemberg und Zollern. Ein Grenzbaum der Rench wird 1279 (Mone 21, 272) genannt apud Renichenloche, jetzt Rencherloch, ein Hof oder Weiler bei Memprechtshofen. Das Thenebacher Güterbuch hat Lakenstein. In Aulendorf heisst das Grenzmarkungsthal der Zollerreuter oder Steinenbacher Aach Locher. Die Hohenberger Monum. weisen Markstotzen oder Lauchen auf. Im Rottweiler Holzbuche, 16. Jahrhundert, heisst es bei einer Rotdannen mit einer Lauchen, bei einer Forchen, hat ein Lauchen, ein Stein mit durchgend Krinnen und Wolfangel, dabei steht ein Lach; dabei ein Weißdannen ist ein Lauch, bei einer Eiche, ist ein Lauch. Ebenso in Villinger, Engelthaler, Gengenbacher, Schrammberger, Messkircher, Hüninger, Basler, Schaffhausener Dokumenten. Eine Triberger Grenzbeschreibung von 1608, die nicht verwertet, hat: zu einem grossen alten Stumpp, so ein Loochbaum gewest. Von selbem alten Loochstumpp —, ein alter verbrannter Lochsteck. Die Messkircher Belege von Lauchert stehen Alem. 15, 89 vollzählig. Da kommt ein Ortlauch vor = Grenzmarkstein oder Baum.

Das grosse DWB., ebenso Weigand haben Lach- und Lochbaum jetzt als hochdeutsch aufgenommen. Früher war auch Loucher für ärztliches Instrument hochdeutsch, bei Brunswick, Gersdorf üblich. Die einzig richtige Deutung und Erklärung ist das incidere; aber nicht hlâh sonder lâhh ist anzusetzen. Lâhhî der Schneider, der Arzt; got. lêkeis.

Haben wir vorher Bäume, Steine als Grenzzeichen, Låchen durcheinander aufgezählt, so gilt es noch, den Bäumen allein unsere Aufmerksamkeit einen Augenblick zuzuwenden. Schon die Rechtsaltertümer von Grimm S. 545 nennen Eichen, Buchen, Tannen. Nicht selten sind es auffallende Stämme, entweder von der Wurzel auf in 2, 3, 4 Stämme geteilt, oder es sind mehrere gleichartige einzelne Exemplare dem Auge auffällig hart nebeneinander: bei den 3 Bomm, bei den 7 Bomm (Wildbad). Die alten Gerichtsbäume, Linden, waren nicht selten Grenzbäume. Mone, Zeitschr. 12, 433; 17, 247: Lindenbäume waren sehr häufig Grenzzeichen an Stellen, wo mehrere Gemarkungen zusammenstiessen, wie auch Zile bei Rennwegen. Zwischen Friesenheim und Schuttern steht eine alte Linde, ehemaliger Gerichtsbaum; bei Renchen ist die hohe Linde der Grenzbaum dreier Gemarkungen, auf dem höchsten Gipfel des Kaiserstuhles stehen die 9 Linden. — Zwischen Unter- und Obertrossingen stand schon in urältesten Zeiten die sogenannte Jurisdiktionslinde, welche zwischen Fürstenberg und Oesterreich den Blutbann schied. Sie geriet in Abgang und ihr aus der Erde ragender Stumpen oder Stock ward zu ewigem Gedächtnis mit Pallisaden umzäunt, solche nach Notdurft von Zeit zu Zeit erneuert. Uffm Lindenstumpen, Urbar von Salzstetten bei Horb 1714 Vgl. die Linde vor Stauffachers Haus in Schillers Tell. Apfel- und Birnbäume sind Grenzbäume: Höwbirbom, Spärbirbom (Grosskems 14. Jahrhundert), Blůtbirböm, Brustbirbaum, Negilinbirbaum, bî dem melbirbôme 1341, Olberzbirbôme. Mone, Urgesch. II, 37 ff. Der Sarbaum, Pappelbaum, abwechselnd in der Form mit Salbaum, kommt sehr häufig als Grenze oder Dorfbaum vor, und zwar schon seit dem 13. Jahrhundert, es ist

nur alamannischer Grenzbaum, ebenso der häufige Kriesibaum, Kriesbaum. In Italien waren die Grenzbäume Cypressen, in Deutschland häufig Pappeln (Bellebâm, fränkisch). Bei Mone, Urgesch. II, 36 stehen viele Belege. Der Name Zilbaum ist allgemein gewesen für Grenzbaum, aber nur alamannisch, selten fränkisch, während die vorher genannten Bäume auch fränkisch sind, ja sogar bayrisch Sarbachbaum, Sarrbaum. Die Mal oder Zilaich; Zil und march; by den zilenden brucken, Unterzile, echt alamannisch, sind Marksteine; Aberzile korrespondierende Markzeichen etwa über Wasser oder Hecken. Die Zile inrent dem Twing vnd bann. 1328.

*Wälder* als Grenzen gehen weit ins Altertum hinauf. Ich weise auf die Stelle Cäsars, wo er von silva Bacensis, der natürlichen Mauer zwischen Cherusken und Sueven, spricht. Silva Marciana, die spätere Waltmarca, marca silvatica, sprechen dafür. Für marcha wurden in der Lex. Alam. Titel 46 termini und provincia genannt. Der „Nortwalt" trennte Bayern und Böhmen, der Spechtshart Ostfranken und Bayern. Der Wald „Hagenschiess", sagenreich und berüchtigt, spielte als „Grenzwald" zwischen Alamannien und Franken stets eine Rolle. Für die Rheinthäler Alamannen war der Schwarzwald eine Volksgrenze, siehe oben „Schwaben". Ein *Markbühl* ist in Obernheim, Heuberg, alte Grenze.

In den Grenzbeschreibungen des Schwarzwaldes erscheint der mons *Grinto* 1291, wie der vom Kniebis nordwärts ziehende Bergrücken heisst, häufig. So steht in einer Beschreibung von Schönbuchen — bis zu der schwarzen Lâchen uff den Grinten — bis zu dem Mürlin ob Allerheiligen. Nach dem Sasbacher Hof- und Marktrecht soll der Amtmann den armen Mann (den gemeinen Mann) geleiten mitten uff den Grinten, uff den Snesleif, „wil er echt über walt ûß". Also der Bergrücken, die Wasserscheide gen Osten. Auch als Weidegrenze gilt Grint bei Gernsbach. Vgl. mein Alem. 2, 81. In den Bossensteiner Regesten 1581 steht: von der Hagenbruck bis hinuff an das Spring oder kleine Ecklin, da die Schauenburger Lochen anfangen, und fürder an den Lochen hinuff biß wider an die Schweingrub und uff den Grind u. s. w. Grind, Grint ist also Bergrücken, Bergkamm — meist die Hornisgrinde. Die Beschreibung der Landvogtei Ortenau 1795, Karlsruhe, Macklot S. 32 berichtet: auf den Grinden, das ist auf der grössten Höhe, trifft man eine sehr grosse Ebene an, die so ganz ungesucht und sehr befremdend ist, wo sich ein natürlich grosser, einige Klafter langer und breiter Sandstein, der Dreigrafenstein genannt, befindet. Im zollerischen Gebiet gibt es einen Flurnamen: „Hinder Grint zu Schammental", 1403. Schreibers Handbuch für Reisende nach Baden, Murgthal nennt Gründe — falsch für Grinte — nach dem Volksmunde gleichsam verlorene und heimatlose Berggipfel.

Die *Letzen* und Hege bildeten einst Grenzen. Sie bestanden nach dem Vorbilde des römischen Grenzwalles in einem Graben und einer Erdanschüttung, die auf ihrem Kamme mit Hecken und Pfahlwerk besetzt war, an den Durchgängen hölzerne Gitterthore, hinter diesen oft auch Wighäuser, feste Türme hatte. Es gab *bleibende und*

*vorübergehende Letzen.* Jene erforderten oft zu Friedenszeit lange, lange Arbeit; letztere bestanden aus blossem Erdwerk, wurden rasch bei Ausbruch des Krieges hergestellt, bestanden aus einem tiefen Graben und einer ebenfalls durch Aufschüttung der ausgeschaufelten Erde auf der inneren Seite gebildete Brustwehr, welche auf ihrem Kamme ein zusammenhängendes Pfahlwerk, meist von ihren Bewohnern gebaut, hatten. Bei uns kommen sie teilweise im 13., meistens im 14., 15. Jahrhundert auf; mit den Geschützen verschwunden, galten sie schon zur Reformationszeit als Antiquitäten. Eine bleibende Letze ist wohl die Lindauer gewesen. Vom Ufer des Sees unweit der Laiblach zieht sich gegen das oft verheerte Rickenbach der Letzgraben am Priel (1402), anschliessend der Letzgraben im Wannenthal mit dem Turm (1432), der die Hauptstrasse über die Steig deckte, während der zu Rickenbach mit einem Zaun und Schütten umfangen war. Nach Norden läuft die Letze östlich vom Köchlin gegen den Schlechter = Keller, hinter ihm liegt die Veste Senftenau. So gegen Osten. Den westlichen Zugang deckte der noch heúte „im Letzen“ genannte Graben bei Enzisweiler; hinter ihm das Schlösschen und der später mit einer Kirche verbundene Turm zu Schachen (Würdinger). Bleibend muss auch die vielgenannte „Frastanzer Letze“ gewesen sein, die Befestigungslinie im Walgau.

Die Grenzbeschreibung der Landvogtei in Schwaben von 1594 (Wegelin) sagt: allwo die Gränzen zwischen der Landvogtei Schwaben und der Herschaft Tettnang anfangen, bis an den Hag am Lerchenberg; demselben Hag nach dem Letzgraben (Letschgraben geschrieben) zu und solchem Letschgraben nach durch das Wuerch am Holz u. s. w. Im Ravensburger Vertrag 1537 kommen vor: die zwei Letzinen gegen dem Oelschwang. In den Jur. Controv. c. 1500, Tuttlingen, wird von einer Letzi auf der Straß gesprochen. Von Konstanz bei Mone, Quellens. I, 324[b]: also ilten sy im nach untz für die letzi heruß untz an das Waßer — zugend uß über das Braitfeld hin gegen eine Letzi. In Pfaffs Esslingen 141 steht eine Letzin verzeichnet. Alte Nachweise habe ich zu 1280: inrunthalb der Leze. Mone, Zeitschr. I, 78; zu 1385 wird schon eine alte Lezi zu einer lantweri gemacht. Unzählige Flurnamen weisen auf Letzinen hin, ich will nur einige aufführen: uff der Letz, Herbertinger Lagerbuch; Letzholz, Waldrevier Wiesensteig, der äussersten alamannischen Nordgrenze.

Ein abgegangener Ort Lezen war an der Strasse von Immenstadt nach Kempten. Augsb. Wörterb. 314[b]. Zue Grüenningen uf der Lezi, Weist. 4, 270. Rottw. Stadtr. 140[a]. Schiller im Tell vermeidet „Letze“, er setzt „Landwehr“. Ich muss hier des „Lanndgrabens“ im Elsass gedenken; er schied einst Ober- und Unterelsass voneinander, und also das Bistum Strassburg vom Bistum Basel.

*Raine* als Grenzen kenne ich vom Bodensee, es sind die steilen Bänke, von wo ab die eigentliche Tiefe anhebt, in den Fischergerechtsamen wichtig; auch die Sandbänke heissen so. Auf der Reichenau heisst einer Strassrain zwischen Bürgle und Hegnau, die äusserste Spitze der Mettnau wird so genannt. Ferner kenne ich den Hüendrain, den Stuhlrain, Ausser- oder Bradlerrain. Als Flurgrenze in Flurnamen auch noch erhalten. Alem. 9, 95.

Echt alamannisch sind die folgenden formelhaften Grenzbestimmungen: der „Lachende Stein“ bildet die Grenze zwischen den 3 Grafschaften und Herrschaften Hohenberg, Nellenburg, Fürstenberg. 1500 Tuttl. Jur. Controv. Ebenso die Hohenberger Grenzbeschreibung, Mon. Hohenb. S. 918. Der „Gähnende Stein“ bei Sulz a. N. Ze der „schliffenden blatten“, wo Erdmassen sich losrissen, Schlipferde, Schneeschlipf (rovina). Chur. Urb. Bergmann. Am „Hangenden Rain“ bei Trossingen, ob vom untergegangenen Orte Hangendenhausen? „Zwischen den hangenden Wisen“, Schömberg. Hangender Stein, Hechinger Flurname. Im „Storzenden Grunde“, Rotenmünst. Urbar. Bi dem burgstal lit ain acker „im hangaton“, Habsb. Urb. 100. Hangendmos Weist. I, 55. An die „Wagenden Studen“, ebenda I, 81.

Der alte Zusammenhang Rottweils mit der Schweiz, der erst vor 1½ Jahrhunderten in die Brüche ging, zeigte sich in den Flurmarksteinen mit dem Schweizer Kreuz und der rottweilischen Wolfsangel (zu Grenzaltert. Grimms als Erklärung); ja sogar alte Flurnamen sind mit Schweiz gebildet. Der stehende Terminus, wenn von Grenzmarken gehandelt wird, ist Krinne: ain Markstain mit Jarzal, Wolfangel, Creuz und durchgend Krinnen.

In meiner Abhandlung 2 über das Rottweiler Stadtrecht in Herrigs Archiv für neuere Sprachen 38, 344 ff. stehen zahllose Belege.

Grenzzeichen wie „Bei der abgeworfnen Eichen“, Rottweil; bei der gestümmelten Fore, Eiche, Buche u. s. w. häufig. „Bei den 5 Eichen“, eine uralte Stelle, auf der die Solitude zu stehen kam, vom Blitze zerstört, ob Grenze? Rottweiler Holzbuch 1579: am Berg, am Kapf bei ainer „Stimmeltannen“.

Ob der „Lange Stein“ beim Thürle (Glotterthal) auch eine Grenzmarke bedeutete?

„Feldkreuze“ waren früher ebenfalls Grenzen. Durch die Bettelorden allerdings erst aufgekommen, gehen sie nicht weit zurück. Auch die „Bildstöcke“ gehören hierher. Bei Furtwangen an der Rohrbacher Grenze auf der Höhe beim Lochhauernhof stand einer als Marke. Beispiele aus Hohenzollern in grösserer Anzahl siehe Alem. 15, 34 ff.

Zur Bezeichnung der Lage der Wälder, Felder haben fränkische Weistümer und Grenzbeschreibungen Seite, Osten und Westen; die alamannischen: ze Rin und ze Walde (Osten) 1341 Müllheim. Sweder er welle ze Walde oder ze Rine, Mone, Zeitschr. 21, 459. Ein Rodel von Zienken nennt die 4 Grundstücknachbarn ze Rin (W.), ze Walde (O.); das Land uff (S.), das Land ab (N.). Wider Wald, wider Rin, contra mare, contra montes, römisch. Vgl. die Meinauer Naturlehre: Zephyrus waltwint, Eurus niderwint, auster wazzirwint. Vgl. Diutisca II, 116, Anm. Die rätischen Alamannen haben: bei Suna Ufgang, bei Suna Nidergang; morgenhalb, abendhalb, pfönhalb (Favonius), bischenhalb nördlich; sunenhalb, Tannenberg, Vorarlberg Die vielen Flurnamen: Winter- und Sommerseite mögen zum grossen Teile hierher gehören.

# Orts- und Flurnamen.

## 1. Ortsnamen.

*Vorarlberg,* benannt von Arle f., zwergartiges Nadelholz am Arlberg. *Wirtemberg* ist ursprünglich ein Ortsname. Nach Bacmeister und Schneider sind die ältesten Formen Wirtineberg (circa 1090), Wirtinisberg (1092, 1116), Wirdeneberch (1122), Werteneberch (circa 1153), Werdeneberch (1153), Wirteneberc (1157), Werthenberc 1181), Wirtemberch (1208), Wirtenberc (1209) u. s. w. Wahrscheinlich ist der erste Teil ein Personenname. Die richtige Deutung ist noch zu erwarten, aber kaum mit Hereinziehung des Keltischen. *Baden* ist ebenfalls Ortsname: ze den Baden, siehe oben „Römer"; *Zähringen* auch, so hiess eine Burg im Breisgau, und wahrscheinlich ist das Tar in Tarodunum zu beachten, denn, wie wir unten sehen, ist das patronymische -ingen zur Verdeutschung hinzugekommen. Das *Markgrafenland* hat seinen Namen von einer Belehnung Bertholds des Bärtigen mit der Mark Verona, die zwar nur kurz dauerte, oder aber ist es blosser Titel, wie ihn die Markgrafen von Ronsberg bekamen. Zähringen nahm Berthold, von Kärnten her den Herzogstitel sich beilegend, infolge der breisgauischen Erbschaft 1078 an. Die Hauptlinie erlosch 1218. Bekanntlich haben die echten alten Markgrafen von ihren Marken, d. h. Grenzländern, die Namen, so an der Avarengrenze im Osten und an der Slavischen in Brandenburg. — Ueber *Zollern* will ich nichts mehr sagen, in meinem Alem. I habe ich Versuche gemacht; ebenso Buck in seinem Namenbuch 309 ff. Ueber die Wahrscheinlichkeit der Resultate sind wir nicht hinausgekommen. Keltisches Tol, wie in Tullum, Tolosa u. s. w. mag wohl darin stecken. Die Hoch- in Hohenzollern -staufen, -neuffen, stammen aus dem 15. Jahrhundert.

Die Ortsnamen auf *-ingen* gehören den Alamannen und Bayern ursprünglich an, sind so allgemein gewesen, dass sie zuletzt auch über die Grenzen hinaus in Anwendung kamen, sogar für -gau, echa-, -huntare, gesetzt wurden, also unecht sind: ich erinnere nur an Pfullingen aus Pfullichgouue, Münsingen aus Munigiseshuntare, Munderkingen Munitricheshuntare, Montlingen im Rheinthale lat. Monticulus, ze dem Crucilin ward Kreuzlingen, Bellicon Bellingen 1132. Das keltische Monzecha ward Monzingen Nahethal, Phuzzecha Pfitzingen, Oorana 795 Oehringen. Das bajuwarische Marling bei Meran heisst ursprünglich Marnica, Affling bei Innsbruck Aves lunges, Assling im Pusterthal Aznich (slavisch?). Die bayrischen -ing, wie Schwabing, Tutzing, Ismanning, Pasing, Feldafing heissen urkundlich nur -ingen. Vgl. Riezler, Die Ortsnamen der Münchener Gegend 44. Bd., Oberbayr. Archiv 1887, Sonderabzug 17.

Was sollen wir aber mit den Ortsnamen auf -ingen in der Rheinprovinz anfangen? Eine Erinnerung an die Alamannen, wie die Namen auf -weiler: Eschweiler, Brauweiler, kann es nicht sein, sowenig als -ungen der Chatten: Melsungen, Wildungen u. s. w., und der Chattuarier: Amelungen, Amelunxen u. s. w. Die urkundlichen

Formen ergeben -inc in Zusammensetzungen, wie sie alamannisch nur mit -hofen verbunden auftreten.

Walmgrat bei Neviges heisst urkundlich Walbrechtincrode, Anrodung des Walbrecht. Oft ist das zweite Wort abgefallen, wie Wülfinghof zu Wülfing geworden (Barmen). Es stehen mir leider jetzt die urkundlichen Formen folgender rheinländischer Ortsnamen nicht zu Handen, aber soviel wage ich zu sagen, dass sie mit unseren alamannischen Formen zusammengehalten verschieden sind, mögen sie auch, wie die westfälischen Namen, patronymischen Grundcharakter haben:

Aldringen.
Iveldingen.
Büllingen.
Hünningen.
Mürsingen.
Neidingen.
Alle im Kreise Mhalmedy.
Grüffelingen im Kreise St. Vith.
Leichlingen und Solingen.
Höningen bei Grevenbroich.
Heisingen bei Essen.
Erlingen bei Gimborn.
Denklingen bei Waldbroel.
Uerdingen.
Hattingen an der Ruhr.
Bettingen, Schloss in der Eifel.
Wageningen, Gendringen { im Holländischen.
Zeltingen.
Bödingen, Geistingen { im Siegkreise.
Huckingen, Ratingen { im Kreise Düsseldorf.
Fühlingen, Worringen { im Kreise Köln.
Lüttingen, Millingen { bei Xanten.
Ehingen bei Friemersheim, rechtsrheinisch.
Dütteling bei Schleiden.
Rödingen im Jülichschen.
Köttingen bei Euskirchen.
Hetzingen an der oberen Roer.
Lutzingen.
Böckelingen, Kupferbergwerk im Bergischen.

Von all diesen Ortsnamen kann ausser Ratingen wohl keiner als Dativ plur. sich ausweisen, sie lauten beinahe alle urkundl. -ingi.

Die Ortsnamen auf -ingen hier alle, soweit sie in unserem Gebiete liegen, aufzuzählen, halte ich für nutzlos, die Karte gibt die beste Uebersicht.

In neuester Zeit will man diese Namen mit der Bodenbeschaffenheit zusammen erklären: wo fruchtbares Ackerland, da sind die ersten Siedlungen zu suchen und die ältesten Siedlungen müssen auch die ältesten Namenbildungen tragen. Die ältesten Namenbildungen aber sind Personennamen, an welche die Kelten -âcum, die Germanen -inga, -ingas, -ingun, -ingen gehängt haben. „Der Ackerboden führt die Niederlassungen auf -ingen mit sich". Riezler weist es in Bayern nach; aber auch seine feine Beobachtung auf alamannischem Gebiete wird sich bewahrheiten. In der badischen Bar (sagt er), im Hegau und im anstossenden Schwarzwalde, zeigt sich folgendes: in den ersten zwei Gauen sind die -ingen überaus zahlreich und im Durchschnitt die grössten volkreichsten Ortschaften; sie reichen soweit wie der gute Ackerboden und enden, wo der eigentliche Schwarzwald beginnt; dieser ist erst später besiedelt worden. Die Linie Löffingen-Wolterdingen-Villingen bezeichnet die Westgrenze, jenseits deren bis zum Abfall des Gebirges in die Rheinthalebene zugleich die Ortsnamen auf -ingen und der zum Getreidebau geeignete Boden verschwinden. Baumann weist nach, dass im Allgäu diese Namen selten vorkommen, weil sie nicht

für Höfe gebraucht worden sind, sondern für Dörfer und Weiler. Wo das Dorfsystem beginnt, im Donaugebiete, heben auch die -ingen an. In der Provinz Schwaben zählte ich ungefähr 130 Ortsnamen auf -ingen, daneben aber ebensoviele und mehr auf -hoven. Auf -heim gibt es 137. Im Allgäu sind: Wenglingen bei Kaufbeuren, Riedlingen bei Wiggensberg, Bidingen bei Oberdorf, Hertingen bei Nesselwang, Dietringen und Erkenpollingen bei Füssen, Meilingen bei Pfronten. Wirtemb. Allgäu: Rimmeldingen bei Leutkirch, Asiningen, abgeg. bei Kisslegg. Lauter Personennamen als Composita.

Die Composita (siehe unten) -inghofen begegnen häufig als -igen. während Hebels -igen zu -ingen steht, z. B. Chlei-Hünigen, Klein-Hüningen, Wiese 261. Riedligers Tochter; Hauigen, Theurigen, was zu seinem Früehlig, Spöttlig, Nahrig, Ordnig, Gattige stimmt. Der Ortsname Dichliken bei Lörrach abgeg.

Wie schon angedeutet, drückt -ingen die Abstammung aus, wie in der Lex Baiuwariorum die Agilolvinga, Hahilinga, wie Merovingi. Charalingi. Es können aber auch Hörige, Schutzbefohlene bisweilen darunter verstanden werden, ebenso Nachkommen von Ansiedlern, die an einem bestimmten Busche, Walde wohnten. Die Ascinge sind die Nachkommen eines Bauern, der seine Siedlung in und bei Eschen vollzog; er konnte am Ende schon Asco sich genannt haben (Donaueschingen).

So hat Grüeningen seinen Namen vom Bache Grona, also zu, bei den Leuten, die da wohnen, Trossingen von Trossa, einem Wasser dort: zu den Leuten, die an der Trossa wohnen. Aidlingen: zu den Leuten, die am Wasser Aid wohnen.

Die altdeutschen Personennamen auf -hari, -heri hängten mit Vorliebe -ingen an: Wurmheri-ingen, Wurmlingen; Antheri-ingen, Entringen; Bladharingi, Blättringen, Zollern; Balthari-ingen Baltringen. Vgl. Alem. 6, 5 ff.

Die Ortsnamen auf *-heim* (got. háims, ahd. haim) deuten auf grössere Niederlassungen, auf Völkerstrassen, auf ehemals bewohntes römisch-fränkisch-keltisches Gebiet. Wirtemberg, das Rheinthal weisen viele -heim auf. Hohenzollern hat deren wenige (Alem. 6, 25 ff.). Personennamen nicht immer als Composita. Der Bayer hat dafür -ham, -kam; der echte Alamanne in der Bar und anderwärts, selbst die Ortenau, -en: Asen, Asenheim; der Franke -hem, -em, sogar verdumpft -um, z. B. Derkum, Kortum, Bochum, Bockum (bei Crefeld), Stirum u. s. w.

Dasselbe Gesetz scheint Osterhummer = Osterheimer in Bayern zu haben. — Falsche -heim, wie wir bei -ingen gesehen haben, gibt es auch, Welzheim: walewzin.

Mit fränkischen Siedlungen im Alamannischen auf -haim gestützt kommen zu wollen, ist eitel Tand; -haim ist Gemeingut der Franken und Alamannen.

Echt alamannisch sind die Ortsnamen *Reute, Rüti, Reuthin* als Feminine, bayrisch sind sie Neutra; alamannisch meist Composita

(bayrisch seltener, Türschenreuth, Bayreuth ausgenommen): Wanzenriuti (12. Jahrhundert) ist Banzenreute (Ueberl.), Becilinisriuti ob Wetzisreute? Ingenriuti, Engenreute, Votinriuti. Mone, Zeitschr. 1, 341. Hittinrůti 1287, Saulgau. In Wirtemberg kenne ich Orte im Oberamt Neuenbürg, Waldsee und Oberndorf; in Baden: Reute, Meersburger Amt, bei Stockach, Pfullendorf, Radolfszell, Messkirch, Oberreute bei Emmendingen, Reutebacherhöfe, Freiburg; Reutehöfe, Ueberlingen und Bergöschingen; Reutehof, Ueberlingen, Lottstetten; Reuti an der bayrisch-österreichischen Allgäugrenze, Eggenreute. Diese Orte sind mit wenigen Ausnahmen (Osterreute) nicht alt, aber sie sind nur alamannisch und bayrisch, die Franken kennen sie nicht; sie haben -rode und -rat dafür; -rode ist urkundlich, -rat ist volkstümlich und erscheint erst später. Steub, Zur Namen- und Landeskunde der deutschen Alpen, bringt für Bayern 19 Kreut, 12 Kreuth, 7 Kreith, 24 Reut, 65 Reit, 27 Reuth, 26 Reith, 6 schwäbische Reute, 1 Reutti. Bei den Flurnamen komme ich noch einmal auf „Reute". Klassisch hochdeutsch jetzt im *Rütli*, Schillers Tell.

*Schwand* gehört dem südlichen Schwarzwald an: Hächenschwand, urkundl. Hahinswanda, Ottoschwanden, Heppenschwand (ad villam Heibenswanda 983), Fronschwand, Ittenschwand, Menzenschwand, Menzenswand 1340, Hartschwand, Entenschwand, Mittenschwand, Herrenschwand, uf der Herunswande. Linksrheinisch: Maschwanden, Merischwanden. Zürich 1374, S. 149. Im Allgäu: Weiler Schwand, Schwanden und Gschwend, Landgericht Sonthofen, im Hohen Schwändle, Weiler, Huberleschwand, Bacherschwand. Diese Namen reichen noch ins Gaildorfsche, wo übrigens Franken und Alamannien aneinanderstossen.

Die Namen mit *-hofen, -kofen* gebildet, sind meist gleicher Herkunft, wie in Bayern. Die -kofen heissen urkundlich also: Völlkofen: Vollinchofen, 12. Jahrhundert; Oelkofen: Ellinchofen; Beizkofen: Bincinchofen; Günzkofen: Gunztikoven, 13. Jahrhundert; Jettkofen: Utinkofen 1290. Vgl. Schweiz. Idiotikon 2, 1024. Billikofen, Breisgau, abgeg. 1341; Innenkofen bei Krotzingen 1341, im 8. Jahrhundert Annichova, Onninchova. Leidinkon, 670 Laidolvinchova. Rodelinchova 1184, Scherenkoven, 1341 abgeg. am Kaiserstuhl, Zesikon im Wiesenthal, Zezikoven 1341. Hofen gehört auch den Franken, nur dass sie den Dativ plur. für die Familiennamen beibehalten, vgl. Beethoven, wo wir Alamannen Hofer sagen, ganz genau wie Egger: Sonderegger, das sind Partenkirchener, Tirolernamen (Bonn).

Die Franken kennen nur Eggen: Nideggen u. s. w.

Eine Ortsnamenbildung im Allgäu fällt auf: *der nackte Genetiv eines Personennamens* [1]). Nach Baumann-Buck: Beachtenswert ist ferner, dass bald der consonantische Genetiv, bald der vokalische erscheint. Westlich sind jene in der Minderzahl, diese häufiger. In der Mitte um Kempten halten sich beide das Gleichgewicht. Im Osten, um Kauf-

---

[1]) Vgl. meine Alam. Sprache 1868, S. 34. 151, wo noch mehr Belege stehen. Feyerabend, Ottobeurer Jahrbücher II, 657. Mon. Boica, 25. Band, und dazu Schmeller.

beuren und jenseits der Wertach aber überwiegen die consonantischen Formen auf das entschiedenste. Ich kenne folgende Belege: Seiboten (Ort des Sigiboto), Alberis, Bertlings, Bidefings, Bräunlings, Dietrichs, Ditzlins, Eggerts, Eglofs, Ober- und Unterreinhards, Eisenharz alt Misinharts, Emereis, Engelholz, Engelboltz, Epplings, Felbers, Freiboltz, Geiselharts, Gründels, Händlings, Harprechts, Häusings, Herfatz, Hergatz (Heriger), Kehlings, Lengatz (Landger), Leritz, Luppmanns, Lussmanns, Mapprechts (alt Nordprechts), Neuboltz, Nieratz (Nitharts), Ober- und Unterreicharts, Offlings, Riesers, Rothis (Leutkirch), Schaulings, Schlachters, Schneiders (an der oberen Argen), Schwinders, Seibranz, Sigmanns, Sommers, Stadels, Wälschers, Wallbrechts, Willatz (Willicher), Wimis, Wolfatz, Womprechts (Wanbrechts), Zellers. Neu nennen Baumann-Buck: Bergers, Geigers, Gerings, Kolzmanns, Kaufmanns, Wetzlers, Dederles, wozu von den obengenannten sicherlich noch etwelche gehören. Auch die auf -itz gehören hierher: Edellitz (Edelharts); Engelitz (Engelhards), Burgelitz (Burgolds); Meglitz spricht das Volk für Eglofs; selbst manche Namen auf -holtz sind desselben Herkommens: Ohnholz (Unolts), Gosholz, Landholz, Adelholz, Riedholz u. s. w. Baumann I, 152. Urkundlich treten diese Genetive erstmals 894 mit Paldrammes (Waltrams) und Percheres (abgeg.) auf. Im 11. Jahrhundert liest man in Baumanns Urkunden des Klosters Allerheiligen anno 1094 im Nibelgau: ze demo Willaheris, ze demo Isinhartis, ze demo Siggun. Der Bauer nach dem Hofe benannt: ze demo Egilswendi. Buck. Ursprünglich wird -ried und -weiler angehangen haben. Auch liest man im 13. Jahrhundert nicht Sigibrandes schlechthin, sondern Sigebrandesberg, Sigebrandeshoven.

Im Vorarlberg finden wir die Kürzung auch an welschen Namen: Götzis alt Cheizines, Schännis alt Skennines u. s. w. Im Fuldaischen, in der Wetterau, auf der Röhn, in den angrenzenden bayrischen Gebieten, Thüringen etwa 175 Orte desselben Schlages. Arnold 422 ff.

Im Westschwarzwald ist das ursprüngliche appellativische *Zinke*, Ortsparzelle, gang und gäbe. So heisst ein Dorf bei Hügelheim, 1 1/4 Stunde nordwestlich von Müllheim, am Rheine. Hochdeutsch amtlich in Baden: die Hauptorte mit allen dazu gehörigen Zinken, Weilern, einzelnen Höfen. Ortenberg, das Dorf, nebst seinen dazu gehörigen Zinken. Schutterwalden, Erthal, Geroldsegg samt den dazu gehörigen Zinken. In der Glotterthaler Offnung, 14. Jahrhundert: in allen Zinken hinter welem Herren sie gesessen sind. Die gemeind zur Breitenowe und andere Zinken, die zue demselben Kilchspel gehörend 1446. Auch in wirtembergischen Ordnungen: Zinken und Hof. Siehe Alem. 14, 89. Aus Grimmelsh. Simpl. bekannt. Appellativ reicht es noch ins Fränkische herein, wie Reute, z. B. Wildbad. Vorarlberg: zu Stubenthal hinab bis an Zingkhen, ain pirg also genant. Sander, Tannberg I, S. 78, ist nicht das, was wir eben als westschwarzwäldisch aufgezählt haben.

Ich füge hier die Ortsnamen mit *Hurst* gebildet an. Die Erklärung steht unten bei den Flurnamen. Sie gehören meist dem Rheinthale, dem Breisgau und besonders der Ortenau und den anstossenden fränkischen Gebieten, jedoch hier äusserst selten, an. Im Allgäu kenne

ich nur eine Einöde im Landgerichte Sonthofen des Namens. Die appellativen Hurst sind alamannisch sehr zahlreich. Ortsnamen: Bronnhurst, Bronhurst 1364 bei Renchen abgeg. Dahshurst abgeg. bei Sand 1303, Hohenhurst abgeg. Ortenau bei Moos 1400, Hursterhof bei Dinglingen. Ferner: Kinzhurst, Henkhurst, Breithurst, Unzhurst, Onzenhurst 826, Ishurst 902, Gamineshurst 909 (Mone, Zeitschr. 21, 435), Lägelshurst bei Kork, Wachshurst, Duttenhurst, Leichelshurst, Bollerhurst. Duttenhurst gehört schon dem fränkischen Gebiete an. Die 2 letzteren nebst Schönhurst der Ortenau, dem Lichtenbergischen. Ob der Ortsname Höfelhurst bei Wattenweiler, Günzburg, hierher gehört?

Fränkisch sind die Ortsnamen mit *Dunk*, *Tunk* gebildet, sie ragen weit herein ins alamannische Rheinthal. Es sind Erhöhungen, im Sumpfland, halb eingegangene Wasser, Sandinseln in wirklich fliessenden Wassern. Das Wort ist den nördlichen Rheinlanden, den anstossenden flämischen Provinzen Limburg, Brabant, Geldern eigen. Noch jetzt nennt der Bauer bei Goch sein von Wassergraben umgebenes Feld ein eindedonktes Feld oder Donk schlechtweg. Im nördlichen Teile der Rheinprovinz ist Gasdonk, Wachtendonk, Müllendonk, Heiligendonk, Donk u. s. w. In Belgien Keildonk, Grobbendonk, Kranendonk, Poppendonk u. s. w. Alle diese Orte standen und stehen mit Moorgegenden in Verbindung. Ein hessisches Buchtung von 1319 ist auch in der Ortenau. Ebenda Leiberstung, früher Leiboltzdung; Weitenung, früher Witendung; sogar in -umb seit dem 17. Jahrhundert verdorben. Die Bürtung war ein kleiner Ort bei Mühlhofen 1588, hiess Barthung 1526. Comerstung 1446, Kumerstung 1588, Hof Rüstung bei Mühlhofen. An der fränkischen Grenze steht in einer Urkunde (Bruchsal) dreimal ein Gut Dagemaresdunch 1110. Wenck, Hess. Urkundenb. I, Anhang S. 283. Die urkundlichen Stellen in Belgien gehen bis ins 11. Jahrhundert zurück. Ich lasse hier auch gleich die Flurnamen folgen. Eine Brünhiltdunke 14. Jahrhundert bei Gündlingen i. Br.; da floss in alter Zeit der Rhein vorbei. Bei Iffezheim eine Eychtung 1511. Das Urbar des Klosters Marienau i. Br. hat 2 Flurnamen mit -tung im Oberelsass. Vgl. Mone, Zeitschr. 14, 390 ff.; 21, 263 u. s. w. Roth, Kl. Beiträge 6, 247. Meine Alam. Sprache 33. Hippendonk bei Sigm. als Flurname ist sehr zweifelhaft, es kann nicht hierher gehören.

*Der Bodensee mit seinen Ortsnamen.* Aus der Römerzeit sind uns für den Bodensee folgende Namen überliefert: lacus Raetiae Brigantinus, lacus Brigantiae, lacus Brigantinus. Nach Buck soll 839 der Name der königlichen Pfalz Bodoma am Untersee zuerst auftauchen; lacus Potamicus 890. Der Name Bodman ist ursprünglich ein Flurname, wie der des über ihm liegenden Bodenwaldes. Ein Hof, ursprünglich „auf dem Boden", ze demo podame, gab der Pfalz den Namen, und eben durch die Berühmtheit derselben konnte sich ihr Name dem See mitteilen. Das geschah unter den Karolingen. Der Baiuware, besonders der Oesterreicher, sagt nur Bodemsee. Schwäbi-

sches Meer ist alt. Uebrigens heissen die Rheinarme am badischen Mittelrheine auch „Bodensee". *Bregenz* ist von der Aach, Brigantia und Bregantia benannt, wie man allgemein annimmt, dass diese so geheissen hat. Die „Bregenz", nicht „Aach", ist alt, letztere wird erst seit 100 Jahren so genannt. Brig, Breg, welche die Donau bilden, sind desselben Stammes, also keltisch, und heissen „Lauter". Alem. 12, 280. Auf der Lindauer Seite lebt ein Schimpfwort „Briganzer" = Dieb. *Konstanz* ist, wie schon oben bemerkt, noch reines römisches Wort; angeglichen „Kostenz" und „Kostnitz", das 1353 vorkommt. Dieses sei die schwäbische, jenes die alamannische Form, sagt man. *Arbon,* aus altem Arbona, haben die Römer falsch mit Arbor Felix wiedergegeben.

*Romanshorn* hat mit Cornu Romanorum nichts zu schaffen, wie schon oben angedeutet, es ist alt Rumanneshorn. *Rorschach* ist aus Rohr und Schachen gebildet, worüber unten Näheres. *Lindau* ist die angeschwemmte Insel lint = Kot, Schlamm (bolk) und ouwa; nie ist Linde darin zu suchen.

*Langenargen* ist noch Rest des alten Namens Argen, Wasser dort und Argengau. *Friedrichshafen* ist das alte Buchhorn mit seinen Schildbürgereien und Hoven, wie das Kloster hiess. Das Volk geht nur in „Haffa", nie nennt es Friedrichshafen. *Ueberlingen* galt bis auf Buck als keltisch; es ist ein echter deutscher Name. Der Personennamen Ibor, Ibricho kommt vor. Er ist gleicher Bedeutung wie der keltische Eburo in Eburodunum. — Am Bodensee gab es 7 freie Städte, *Seestädte* genannt. *(Seefahrt* hiess am Nordufer weit landeinwärts die Fahrt in den Wein. Pfullendorfer Rechnungen. Der Schaffhauser Wein ward gerne geholt.)

Ein uralter, echt alamannischer Ortsname ist *Biskoffeshori* 866 (Neugart); ein Strich Landes am Bodensee bei Zell, einst bischöfliches Eigentum. Synonyma scheinen Burghöri und Kirchenhöri gewesen zu sein. Weit grösser war der uralte Pürsbezirk des Namens. Im Bauernkriege hören wir öfters von Haufen „aus der Höri"; bald weiblichen, bald sächlichen Geschlechtes. Das Volk: das Höri. Wie notwendig es ist, solche alte Termini immer wieder trotz Mones: districtum, quem in der Hori vocant, bei Gaisser, zu betonen, ersieht man an Sterns Bauernartikeln S. 92, 119, der keine Ahnung von Höri hat. Unter den Züricher Ortsnamen steht ein Ober-, Nieder-, Ennethöri, die Eigentum des Stifts waren. Meyer, Züricher Ortsnamen Nr. 1755.

Ueber die Ortsnamen Schachen, Hart, Witt-, Schlatt u. s. w. siehe unten.

## 2. Flurnamen.

Dazu rechne ich auch *Wälder*. Die 2 Hauptwälder unseres Gebietes heissen *Bregenzerwald* und *Schwarzwald*. Jener erscheint 1321 als silva Bregintzer walt; 1362 Bregenzerwalt. Der Schwarzwald heisst 763 nigra silva, 868 saltus Swarzwalt, 982 Swarzwalt, 1120 silva Swarzwalt. Die grossen Nadelholzurwälder, Urwaldhöhen hiessen überhaupt Schwarzwälder, wovon Karpaten die fremde

Uebersetzung ist. Kaiser Maximilians Bergordnung 1517, § 29 gebraucht „Schwarzwald" für Nadelholzwaldung überhaupt. Das Volk selbst spricht nur von Wald; Wälder heissen seine Bewohner, wie in den Waldstätten, Schillers Tell. Bei den Grenzen oben haben wir „ze Walde", d. h. gegen Osten vom Breisgau und Mortenau aus, kennen gelernt. Noch bis 1639 erscheint Sulz a. N. mit dem Beisatze: vor dem Schwarzwald. Waldbauern heissen die Schwarzwälder schlechthin, von denen das Flossholz gekauft wird; in Schiltacher Flossordnungen oft. Man unterschied Wald- und Rheinschiffer, jene hatten ihre eigenen Waldungen und Sägmühlen, ihre Tour ging auf der Murg bis gegen Steinmauern, wo die Rheinschiffer sie ablösten. In einzelnen Schwarzwaldbezirken werden die auf den Vorbergen gelegenen Partien gegenüber dem flachen Lande Wald genannt. So wird namentlich im Oberamtsbezirk Calw zwischen Wald und Gäu unterschieden; die Waldseite begreift die Orte links, die Gäuseite die Orte rechts der Nagold. Im halb fränkischen Oberamte Neuenbürg hebt der Schwarzwald an. Da haben sie den Ausdruck Waldgang; der untere Waldgang geht von Grunbach bis Schönberg, der obere von Schönberg bis Igelsloch. Die Chroniken aus der Bar sagen nur: über Wald (siehe oben): „Seynd die Schwedischen Völker wider allenthalben über Wald und in Schwaben verlegt". Eine Anzahl Stellen habe ich Alem. 10, 214 zusammengestellt.

Ortsnamen wie Waldschwenningen, Hochemmingen vor Wald entsprechen dem westfälischen Rade vorm Walde.

Buck berichtet: in Oberdeutschland hatte jedes Ländchen seine 4 Wäld, über welchen Landesverwiesene zu bleiben hatten. Bildlich verwertet der kampfliche Zeämann in Kempten (zu Anfang des 17. Jahrhunderts) den *Kempter Wald* als Grenze zwischen seinem Gegner und ihm.

Der *Hotzenwald,* des wir oben gedachten, heisst auch nur Wald dort. Davon kommt der Name Waldamt, das St. Blasische, das vom Feldberg bis an den Rheinstrom und vom Ibache bis zur Schwarzach und Schlücht sich erstreckte. Die Unterthanen hiessen Waldleute, über ihnen stand der Waldvogt; der St. Blasische heisst Waldpropst. In der Todtnauer Waldordnung von 1464 kommen die Waldpfleger vor. Das Waldgericht bei Dornstetten.

Im Allgäu hiess die hochgelegene schneereiche Waldgegend zwischen Wurzach, Seibranz, Hauerz, Threerz *Wälder*. Nordwärts heissen die waldigen Landrücken, bis sie sich ins Donauthal verlieren, *Holzstöcke.* — Der *Hinterwald* bei Aulendorf ist im Oberlande bekannt und sprachlich wichtig. Vgl. Alem. 10, 233.

*Schache* swm. Waldzunge, einzeln stehendes Waldstück, Vorsaum des Waldes, promontorium, ahd. scahho, mhd. schache, spezifisch alamannisch; reicht vom Bodensee bis Mindelheim ins Schwäbische hinein, wo sich ein oberer und unterer Schachen findet. Noch im Illerthale treffen wir einen Bärenschachen. Augsb. Wörterb. 389 [b]. Im Kempter Urbar 1555: Staigers Schachen. Schmid im Schwäb. Wörterb. weiss die Schachen bis Ulm herab. In Ringingen kenne ich einen Schachen, einen Schachenwald bei Justingen. Vereinzelt gegen die fränkische Grenze begegnen wir z. B. dem Namen bei Stetten im Remsthal;

in Vaihingen ist ein Wald des Namens; im Schönbuch bei Bebenhausen ein Ochsenschachen, im Oberamt Neuenbürg und Calw, also ebenfalls an der Grenze, so im Calwer Bezirke: Petersschachen, jetzt Schachenmoos und Schachenkopf. Forchenschächle, Agenbach, Tannenschächle bei Birkenholz, Martinsmoos, Tannschach, Berbach? Schachen, ein Wald, Lombach, Freudenstadt. Gegen den Schwarzwald hin verliert sich der Name. Bei Waldshut ist ein Dorf Schachen, ein Schachenbronn bei Thennenbronn. Am Nordufer des Bodensees, im Allgäu, im wirtemb. Oberlande, im Hegau u. s. w. wimmelt es von Schachen. Ein uralter Ort bei Lindau, heute Schachenbad, kommt 834 vor als Birscahin. Zwischen Aulendorf und dem Federsee sind der Schachen auch viele; Rottweil hatte einen alten Schachenwald 1579 und einen Buchschachen. Bei Oberstaufen heisst eine Holzmark von circa 100 Tannen Schachen. In der Herrschaft Zeil ein Hirschschachen, Boschenschachen, Grünschachen. Heidschachenwald, da wo die jetzige Strasse von Leutkirck nach Wurzach die alte Strasse durchschneidet. Bei Strassberg, Zollern, ist ein Wald Schachen. Bürster S. 115 kennt einen Sch., Schächen, Seitingen; Nibelschachen, Allgäu. In Furtwangen heisst jeder kleine Wald Schachen, also appellativisch noch erhalten wie in den alten Forstordnungen: ein der Schachen Erfahrener. Adeliches Waidwerk 1699, S. 190. Geh nur in den Schachen! d. h. ins Gebüsch, Strauchwerk oder Waldesrand. Tettnang. Wann der Vorstmaister einen how oder schachen verkauft, 2. Forstordnung 1540. Reyscher 16, 8. So gebrauchen es einige mhd. Dichter, die breisgauischen Urkunden u. s. w.

In der Schweiz heisst Schachen allerlei Staudwerk an einem Flussbette oder ein waldiges, auch schon ausgerodetes Flussufer. Stalder II, 305. Dazu vergleiche man Rorschach und das Schäch bei Hans Bustetter, der es für Faschinen militärisch gebraucht. Mein Wörterb. dazu S. 55. Bei Seeshaupt (Starenb. See) ist ein Wald am Schechen. Ob hierher?

*Schachenbaum* im Mittelhochdeutschen ist alt: Waldbaum gegenüber dem Obstbaum. — Hochdeutsch ist „Schachen“ durch Schillers Tell geworden: Mörlischachen, Schächental. Hie und da wird der Flurname Schacher damit zusammengebracht, wie in Schwetzingen, das ist althochdeutsch scâhhâri, Schächer, wonach bekanntlich Flurnamen benannt wurden. Alem. 10, 237. Arnold, Ansiedlungen, kennt nichts davon.

Den Waldnamen *Strût* finde ich häufig z. B. im Oberamt Freudenstadt: Muckenstruot neben Struot, Lossburg; Struot, Waldrevier, Dettenroden, Markung Schopfloch; Struetwald, Schömberg, Oberamts Oberndorf, 24 Höfe ebenso. In der Struot, Strassberg, Zollern, Struotweit 1551, -weide ebenda. Schmid 514. Auf den topographischen Karten sehr oft.

Im Strüttlin, auf der Hochenstrut, uff die Berlinstruot 1552. In der Strûte, Strassburger Wald. Mone 7, 368. Weist. 4, 247. Morgen a. d. Strut, Rudmersbacher Dorfordnung 1593.

Ich führe die beiden fränkischen Ortsnamen Aichstruot, Welzheim und Igelstruet, abgeg. bei Mergentheim, an. Die ältesten Nach-

weise vergleiche die Marchia Uuirziburg.: in die huruuinun struot und die Glossen = paludes. Es ist also ursprünglich Sumpfwald, nicht silva schlechthin. Auf dem rechten Rheinufer fängt bei Eitorf die Heimat des Wortes so recht an, jede Ortschaft hat ihre Strut. Struthütten, ursprüngl. Sumpf; die grosse Strut bei der Station Au (Sieg); es sind durchaus Quellorte, Wiesen u. s. w. Von Eitorf zieht sich Strut ins Arnsbergische, Nassauische. — Was bedeutet aber *Strìet?* Ist es = Struot, Strût? Striet, Flurname fränk. Arenbach, Loffenau, Engelsbrand, Connweiler, Strietenwisen, Birkenfeld, im Strieten, -gässle, Sulz a. N., Strietwald, Fürnsal, Sigmarswangen. — Ich habe in Kuhns Zeitschr. früher ausführlich darüber gesprochen. Der Personennname Strûtter, 15. Jahrhundert, Freib. Diözesan-Archiv 12, 29. Arnold 498 ff. ebenso.

*Hart* als Masc. ist baiuwarisch; als Femin. fränkisch-düringisch; als Neutrum vorherrschend alamannisch. Schmeller in seiner bekannten Zurückhaltung meint „anderwärts sagt man die Hart" I, 1169. Die Composita sind meistens Masculina: in dem Argunhard oft in Lindauer Urbarien. Grashart, Ewelhart 1312 Reuthe. Mon. Hohenb. 232. Breitenhart, Rottenb. Weinberg 1300, ebenda 180. In Hohenzollern Betzenhart, Glashart, Breiten-, Egenhardt u. s. w. — Alem. 10, 236. In der Hechinger Gegend begegnet im 14., 15. Jahrhundert Spechtshart öfter, ebenso bei Ueberlingen. Das Neutrum: silvula dicta das hart. Salem. Urk. 1274. Das Münchinger Hart (die 5 Orte); das Hard bei Tuttlingen. Das Lotstetter Hard im badischen Klettgau. In Renfrizhausen (Sulz): aufm Hart, fürs Hart, vorm Hart. Zwischen Ober- und Niederweil (Südschwarzwald) wird 1328 eine terra, dicta daz Harde, aufgeführt, was heute auf der Hart lautet. So verwischte sich das echte Genus. Ein Hard beginnt am Fusse des Schlierberges und zieht sich über St. Georgen hinaus bei Hardheim am Rheine.

Das Guetensteiner Hart in der Zimm. Chronik. Vgl. Weist. I, 324; I, 114. Weist. Zürich ist H. neutr. Das DWB. IV, 2 stellt inkorrekt nur Masc., Fem. auf.

Daneben finden wir zwischen Ebingen und Messstetten die Hart; desgleichen in Burckardts Dinghöfen S. 148, in den Basler und oberelsässischen Schriftwerken. An der alamannisch-fränkischen Grenze ist die Hart, die sich von der Murg bis zur Pfinz erstreckt und durch die Alb (Beiertheim, Karlsruhe) in die obere und untere Hart geteilt wird; darin liegt der obere und untere Hartwald. Alem. 8, 17; 10, 237. Alam. Sprache S. 152. Hartgraben hinter der Schwedenschanze, oberhalb Neuenbürg, fränkisch.

Ortsnamen sind nicht selten, tragen aber Alamannisches an sich z. B. Hart bei Haigerloch, abgeg. Hart bei Horb, Hard am Einfluss des Rheines in den Bodensee, Hartheim, Waldshut — insofern sie eben Ortsnamen sind.

Diese Hartwälder sind ursprünglich hirtengenossenschaftliche Hölzer; der Name Hirte, Herter gehört dazu. Mit westfälischem Haar ist nichts zu erklären, eher mit bayrischem Haar, Waldweide; Riezler, Ortsnamen der Münchener Gegend, führt mehrere Namen an, die alle urkundlich -hart lauten.

Geht bei Composita der Hauptton vom Grundwort auf das Bestimmungswort über, so bleibt von jenem nur -ert, -et: Butzert am Zoller, Riedert ebenda, Stockert bei Jungnau, Rammert zwischen Rottenburg-Hechingen, Rosslert, Langenenslingen, Kurtzet, Inneringen, Stocket bei Hart, Steinetle, Veringendorf. Stuttgart spricht das Volk Stuoggert, -et; hier also -gart diesem Gesetze erlegen; -hurst begegnet auch bisweilen in -erst herabgesunken: altes Malghurst ward Molgerst.

Ich mache noch auf den Schwarzwälder Ausdruck *hartiger* Wald aufmerksam: ein ausgetrockneter, beinahe von der Hitze ausgebrannter Wald.

Nach meinen Beobachtungen ist *die* fränkische mitteldeutsche Hart auch auf Berge, Waldhöhen, Waldabhänge, sowie im Thale auf Sandebenen angewandt, *der* Hart im Alamannischen nur auf Waldflächen. Hessisch - mitteldeutsch sind Ortsnamen Hart sehr selten, alamannisch häufiger, siehe oben.

Grosser Unterschied herrscht zwischen fränkischem *Busch* und alamannischem *Bosch;* letzteres bezeichnet nur eine Staude, einen Strauch, daher Holderbosch, Erlenbosch, Boschwiesen (Holzhausen, Sulz), im Boschen Marschalkenzimmern; im Bosch, Ringingen, Zollern; zollerische Namen: Boschenholz Wald; Weckelboschen Hausen; Boschengumpen Jettkofen; Boschenacker Vilsingen. Wassersteigbosch Dornhan u. s. w. Mehr Alem. 10, 248. Weidenbosch, selten einige beisammenstehende Bäume oder Gesträuche. Daher Bösche und Berge auf dem Schwarzwalde, die ausgebrannten und wieder frisch angeflogenen Wälder. Boschentobel, Jettweiler bei Stockach. Das fränkische *Busch* zeigt einen kleineren oder grösseren Wald, Niederholz an. An der alamannischen Grenze im Calwer, Neuenbürger Oberamtsbezirke stehen mir folgende Belege zu Gebote: Mittelbusch, Tiefenbacher Busch Birkenfeld, bei Pforzheim; Feuriger Busch, Gechingen; Funkenbusch, Buschweg, Arnbach, Unterlengenhart; Hoher Busch, Stähles Busch Oberlengenhart, Eichbusch, Maisenbach; Buschenwiesen, Loffenau; Heckenbusch und Leutbusch, Schömberg; Kuhbusch, Engelbrand; Laierbusch, Arnbach; Otter- und Riehlingbusch, Birkenfeld; Herlis-Rotenbuschwald, Waldreinach; Schelmenbusch, Schwann, Connweiler; Anglesbuschwald bei Mönsheim. Der „Hollunderbusch" im Tell Schillers lautet in der Hauptchronik: Boschenstuden. Daher die Redensart: sich in die Büsche schlagen — nicht auf alamannischem Boden entstanden ist, ebensowenig als auf den Busch klopfen, wohl aber auf den „Bosch klopfen".

Dagegen sind wieder echt alamannisch die Flurnamen mit *Hürst* gebildet. Die Ortsnamen mit -horst zusammengesetzt reichen teilweise bis Mitteldeutschland hinein. Als Flurnamen sind sie im Fränkischen nicht vorhanden, höchstens an der Grenze vereinzelt. Man versteht darunter ein einzelnes Gesträuch und Gebüschwerk, frutex; aber auch einen Wald solch niedrigen Gehölzes sylva humiles frutices proferens, frutetum; endlich ist es soviel als Ackerstrang, „was zwischen zwei Füren (Furchen) liegt, ist a Hürst", Rinkenbach, Wolfach, so bei Hebel. Der appellativische Charakter herrscht bei weitem vor. Als Eigenname: Ueberhürst, Unterhollau, Hürst, Hürsteloch, Gutmadingen. Eine Einöde

im Landgericht Sonthofen heisst so. Unter den Hürsten Holzhausen, Sulz. Im Hürsch, unter Hürschen Mühlhausen a. Bach, Sulz, Bickelsberg. Hischle, Hirschle Sunthausen, Baar, Zaininger Hurst. In der Hürst 1386. Mon. Hohenb. S. 742. 1 jauchert am hürst, anjezo hursch genannt. Wehinger Urbar. Macholternhurst Schliengener Urkunde 1386. Appellativ in den Basler Rechtsquellen, bei den elsässischen Schriftstellern des 16. Jahrhunderts Geiler, Sebiz, Fischart, Brunschwick, Kempser Dingrodel bei Burckardt S. 144; v. Liliencron II, 41, 29; 93, 24. Die dritte Bedeutung = Strang, Joch, worein die Felder geteilt werden, lebt an der oberen Donau, Scheer, Mengen, Alb, Saulgau, Schussenried, Hinterwald, Furtwangen. Vgl. Mone, Zeitschr. 18, 489 anno 1396: ein zweiteil Hürsten an derselben Matten. Composita: Reuthürst, Geschichte des Hauses Hohengeroldseck. Frankfurt und Leipzig 1766, S. 445 ff.: mehrere Teil Reuthürst und Viehweide. Vorhürsten, Kempserrodel, Weckolterhürst.

Die Belege aus Hohenzollern habe ich in der Alem. 10, 245 zusammengestellt.

Merkwürdiger alter Ueberrest begegnet in den Wald- und Flurnamen *Wit*, *Witt*, einfach und zusammengesetzt. Baiuwarisch ist es appellativ, wie aus Schmeller sattsam ersichtlich; alamannisch sind es Eigennamen. Fränkisch-hessisch kaum bekannt, wenigstens in Ortsnamen nicht. Got. vidu nicht erhalten, althochd. witu in witufalcho, -manoth, kranawitu; bei Otfrid thaz withu; mittelhochd. wit, wite. Voran stehen die alten „Witthau“. In einer Urkunde von 1360 kommt noch einer bei Ulm vor; wie es mit dem tief ins Fränkische hineinreichenden Wittau bei Crailsheim steht, weiss ich nicht. Ein Witthau steht im Unterwaldbacher Urbar 17. Jahrhundert, eine Gündringer Zelg 1714 heisst so. Zephenhaner Widt. Rottw. Urkunden 1579. Heiligkreuzthaler, Wehinger, Schömberger Widt. Bekannter ist der Tuttlinger Witthô, südlich, Höhe, Aussichtsplatz. Eine Kloster Kirchberger Urkunde, Gruol betreffend, von 1300 erwähnt eines withow; des grafen withow 1311. Mon. Hohenb. Nr. 183, 221, 492 (1351). Im Herkommen der Stadt Horb ist ein Wit verzeichnet, ebenso in der Zimmerischen Chronik. Mein Volkstümliches I, 217. Pfeiffers Germ. I, 3, Anm. Ein Witberg, Wald, bei Sigm. Wittstaig im Lauterthal bei Hundersingen und Hohengundelfingen. Habsb. Urb. S. 296. Ein Ueberlinger Weinberg von 1260: vineam in Witteholz. Witthalden, Hörschwag, Zollern. Wittisbühel, Flurn. bei St. Blasien. Witaw, Wald, Erlahein 1683 (Kallenb.), Wittmoos bei Langnau, Bodensee 1425. Ortsnamen: Witenbühel, zergangene Höfe im Breisgau, Wittenschwand, Wittenbach, Wittenhofen, Wittenthal, Wittnau, Wittekofen bei Bonndorf; Wittenwein, Kenzingen, Wittichen? Alem. 10, 238.

Neben diesen Ueberbleibseln geht aber ein altes *wide* zu got. vidan, binden, her, zu dem folgende Flurnamen stehen: Weidet bei Mengen; Kornwid, Wehingen. Langwidach Söfl: Wald 1268. Pratum widach 1283. Langwid scheint noch zu witu zu gehören, es steht oft in den Weistümern, ist bekanntlich die Verbindungsstange von Vorder- und Hinterwagen; auch als Flurname gebraucht. Appellativisch in der

Kemptener Confirmatio: herkömmlicher Wittzins vom Walde. Augsb. Wörterb. 434.

Für Waldsumpf hat der Schwarzwald sowie, aber seltener, das Allgäu das Fem. *Misse, Miss*, althochd. mussea, mussa, roraga mussea 8. Jahrhundert, palus; ebenso heisst der Abfluss aus Moosen Misswasser. Die Franken kennen es nicht, sie haben ihre Maren, ihre Fennen dafür; Hessen, Mitteldeutschland haben für Waldsumpf Strut, was alamannisch auch *Schlatt* ist. Im Allgäu Eigenname für eine waldige, sumpfige Gegend in der Gemeinde Herlazhofen. Die aus dem Oberamt Wangen ins Leutkirchische herüberziehende Riedfläche heisst die Fetzen oder Misse. Es ist die Fortsetzung des Heiden- oder Taufachmooses. Missenhart, Ruine bei Tettnang. Die Missen bei Immenstadt, Horben, bei Gestrazz. Baumann 1, 137 (als Plural von Moos !). Ich habe mir aus den Flurnamen der alamannisch-fränkischen Grenzoberämter folgende Belege aufgezeichnet. Einfache Miss: Bernbach (Pfahlwald), Igelsloch, Meisenbach (Wisen). Dennach (2 Misslen), grosse und kleine Misslen Grunbach. Schömberg, Kapfenhart, Zwerenberg, Unterreichenbach, Weg nach Nagold. Schmieh, Oberreichenbach, Neuweiler (Wald), Composita: Missäcker, Zavelstein, Sommenhardt, Niebelsberg, Oberkollbach, Altburg, Misswisen, Loffenau, wo auch die hangende Miss, sogar Missebene Neuenbürg. Misswald Oberlengenhardt; Lahnmiss, Langenbronn. Brandmiss, Bruckmiss, Würzbach, Maislach. Breitmiss bei Baiersbronn, Weiler. Beimiss bei Zwigabel. Gabelmiss, Igelsloch. Gehrenmiss bei Rotenbach, Wisen. Hofmiss Altburg, auch nasse Niederung beim Spindlershof, Reuthe. Missgasse Niebelsberg. Klappermiss bei Baiersbronn. Hornmisse zwischen Wildbad und dem Murgthale. Rohrmiss und Stockmiss bei Oberkollwangen; Schwarzmiss Oberreichenbach. Stumpmiss, Revier Schwarzenberg. Misseteich bei Aach. Saumiss Schömberg. Wassermiss Oberweiler. Todmoos heisst volkstümlich Todmiss. Noch in Aichhalden fand ich eine Miss. Im Oberamt Freudenstadt: Fahrtmiss, Göttelfingen. Leimiss, Breitmiss, Baiersbronn; Missle, ebendaselbst Ehlenbogen, Oberndorf, Missäcker. Sponeck (Mosers Forstarchiv 1806, Bd. 13): Die höchsten Gegenden des Schwarzwaldes sind grösstenteils sumpfig — missig in der Schwarzwäldersprache. — Was die sumpfigen oder nach dem Schwarzwälderausdruck missigen Plätze betrifft, welche sich auf hohen Bergrücken im Schwarzwald befinden u. s. w. Ueber die Entstehung, Beschaffenheit und Kultivierung der Sümpfe oder sogenannten Missen in Gebirgsforsten u. s. w.

In erster Linie alamannisch sind Orts- und Flurnamen *Schlatt*. Appellativ baiuwarisch Schlôt, Schlott = Kotlache, Sumpflache in Feld und Wald, mittelhochd. slâte. Arnold kennt es auch, doch bringt er nur wenige Beispiele. Eine zweite Erklärung mit novellum, wozu Slettach nordfränkisch = Schleuse stehen dürfte, wird auch einzeln zutreffen. Ortsname Schlatt bei Hechingen circa 1134 Sclata. Engschlatt, Wirtemb. Ein jetzt zergangenes Schlatt stand bei Urach (circa 1024—1039 nachweisbar). Die Schlattersteig ist noch darnach

benannt. Schlattgraben oberhalb Radolfszell. Schlatt, Bezirksamts Staufen, Uchslat bei Schliengen. Dahslat Dachslanden. Schlattstall bei Kirchheim u. T. Die ehemalige zollerische Herrschaft Hirschlat kommt 1178—1182 als Hirslat vor: rus incultum, worin die villa lag.

Das sind nur die wenigsten Ortsnamen. Flurnamen im Kempter Urbar 1555: im Schlatach, Wiese; Schlatbuch, Wald, Isny 1196. Sauerschlatt Schönbuch. Schlatwies, im Schlattenbachtelin. Im Schlatt, Lindau-Schönauer Urbar, Lindau-Rickhenb. Urbar. Schlatgut, ebenda. Der Hammerschlatt, Zaisenweiler Urbar; im unteren Schlatt, Rengersweiler Urbar. Bei Füezen, Stühlingen, war ein Ort Schlatt; die beiden Begginger Flurnamen Schlatteregg, Schlatterstaig zeugen noch davon. Schlatt ein Vöhringer Flurname. Hohenzollern: im Schlatt, Oberschmeien; im Schlattwald, Dettingen, Diessen; im Ergenschlatt, Wald; Schlattacker, Diessen; Schlattwasen, Wilflingen; Kesslerschlatt, Esseratsweiler, Liggeringen. Schlätte Beuroner Urbar. Schlattran, ebenda u. s. w. Alem. 8, 10 ff.; 15, 139. Schlattbronnen alter Rottweiler Wald; Schlatthau bei Dieterskirch. Schlatthof bei Sulz. Schlatt heisst besonders das Land von Gurtweil an zwischen dem Arberg, der Schlücht, der Wuetach und dem Rheine; es ist ehemals (1322) angeschwemmtes schlammbedecktes Land gewesen. An der schwäbisch-alamannischen Grenze, Gmündergegend, fand ich noch Schlatthof, Schlatthölzle, Schlattacker, Schlattbauer. Da sprachen sie echt schwäbisch Schlātacker; die Alamannen a.

Die vielen Flurnamen mit *Teger* gebildet, was nur sumpfiges, lehmiges Erdreich anzeigt, auch nur mit Moos, Au, Bach, Wâg, See, Schlatt, Wald, Feld zusammengesetzt (Degerseegraben, Langnau am Bodensee 1454) vorkommt, will ich, ebenso wie die wenigen Ortsnamen übergehen. Siehe Alem. 15, 140. Jedenfalls muss an Tegel, taha gedacht werden.

Eigenartig ist *Soppe* swm. Sumpfgraben, Morast. Die hohenzollerischen Belege Alem. 15, 140: im Soppen, Söpplin oft; Brandsoppen, Lindensoppen, Hirschsoppen, Madlessoppen, Riedsoppen, Stockackersoppen, Schluchtsoppen u. s. w. Das Zeitwort besoppen, beschmutzen, Bebenh. Pass. 15. Jahrhundert.

*Brůch* in Brůhrain, Bruchsal ist fränkisch = Sumpfland (vgl. Brühl): Brůch, Wald, Unterhaugstett; Ottenbronn, † Heitterbruch bei Hügelsheim, Ortenau 1436. Ahabrůch Sedelhof bei Sand, Ortenau.

Das Ausroden des Waldes heisst *reuten, ausreuten, schwenden. Roden* (Schiller im Tell gebrauchte es einmal) ist fränkisch, und wo es in unserem Gebiete erscheint, sind Franken gewesen: in novo rure, quod dicitur rode 1151. Guden cod. 1, 200. Ich habe schon oben darauf aufmerksam gemacht. Bei Kappel und Achern häufig Rod und Rode als Flurn. Fränkische Kolonie. Röderacker Loffenau; Hohenrod abgeg. bei Sand 1303; stand zu Strassburg, Rodeck badisch markgräflich; castrum Hohenrod 1336. Roeder von Rodeck 1297. Was die Rod

in Zollern bei Wessingen und Stein? Uf dem Roden bei Riedlingen a. D. von 1343 kann kaum hierher gezählt werden. Böschenroden, das Buck zu 1303 nachweist (Schweiz), ist zweifelhaft. Echt alamannisch ist reuten, ausreuten, wie oben schon gesagt ward. Flurnamen von der alamannisch fränkischen Grenze kenne ich folgende: einfache und Composita, Oberlengenhart, Unterlengenhardt; Reute am Buchert, Dennach; Reute am Weg, am Hag, ebenda; Reutten, Engelsbrand, Althengstett; Pfalzgrafenweiler, Neubulach; Reutacker, Dobel, Birkenfeld, Loffenau; Reutbächle, Loffen. Reutwiesen, Neusatz, Schömberg, Feldrennach; Steinreutten, Birkenfeld; Wacholderreut, ebenda. In Gräfenhausen ist eine Reuhgasse statt Reutgasse, wie sie früher hiess; ebenso ein Reutwald. Den Kampf zwischen Rod und Reute finden wir südlich und östlich der fränkischen Grenze nicht mehr. Ein Wilfertinger Ortsname ist Pfaffenrod, neben Reutenhard beim nahen Pforzheim, das sind aber auch die letzten Stationen nach Norden. In Hohenzollern finden wir unzählige „Reute" einfach und meist zusammengesetzt: in Grosselfingen, Killer Gallhäuser Reute u. s. w., in Reutäckern, Harthausen a. Sch., Langenreute, Forenreute, Berenthal; Reutlishalden, Neufra; Reutfeld, Dettingen; Greutweg, Isingen bei Rosenfeld; Greutwiesen, Renfrizhausen, Sulz; Urisreute, Urisreuterberg, Killer; Reutenau, Wilflingen; Riesenreuten, Gerstenreuten, Birnbäumlereute, Berenthal; Bautzenreute, Hitzkofen u. s. w. Das Lindauer Kelnhofurbar im 16. Jahrhundert hat Reutinwies, auf den Reutinen. Unser alamannisches Gebiet wimmelt vollständig davon. Appellativisch sind es Almandfeldstücke. Früher bekam in der Baar, auf dem Heuberg, jeder junge neue Bürger ein Wald- oder Gestrüppstück, das er ausreuten konnte, und es gehörte ihm dann auch: daher noch oft Almandreutina geheissen. In Furtwangen heisst jedes frisch umgebrochene Haidefeld Reuti. Im Allgäu, Alpirsbach, Börstingen sind es wieder nur Almandstücke. Im Kinzigthal heissen die Reutfelder an den Bergabhängen Reutenen, ist noch Holz darauf, Ribbösch, Reutbösche.

Statt Reute, novale, sagt man auch *Neubruch*, wozu der zollerische Flurname Truchsessbruchen, Hitzkofen, gehört. In seinem Evangelienbuch Bl. 80[a] kommt Geiler von K. auch auf unser Wort: „Novale heisse ein neuer Gebruch, also nennet man es in Schwaben; aber ich nenn es ein neu Gerüt; der da einen neuen Bruch ufbrichet, der macht ein neu Gerüt." Die romanischen Vorarlberger hatten rungka, runcatus ager; roncare reuten, roncale Reutin; so erklären sich dort die Runggåls, Runggels, Rungaler Ried.

*Rüti, Reute* sei der Wald, meint Mone, der nur periodisch ausgestockt wird; *Schwendi,* ausgestocktes Waldstück zu Wiesen oder Ackerbau hergerichtet.

*Schwenden* (vergleiche mittelhochdeutsch den walt verswenden, viel Lanzen brechen). Schwendi, Schwand kommt nicht so häufig vor, wie Reute, reuten. Den fränkischen Gebieten nicht eigen. Eine Schwende bei Ostrach (und Bolstern), Hohenzollern; im Revier Magen-

buch; Distrikt Schwenden, Mottschiess. Schwend im Petersh. Güterbuche 1320. Ausserhalb Zollern: Schwendebach 1328. Mone, Zeitschrift 6, 97. Rochenschwande, ebenda. Schwende, Weingartener Revier; Revier Stubersheim, Rottenburg. Arnold meint, die Schwaben hätten die Schwand, deren es nur wenige sind, nach Hessen gebracht. Die Ortsnamen Schwann und Schwendi. In Schwaben gibt es ungefähr 8 Ortsnamen Schwand. — Synonym damit ist *Schweinen:* „ich schwine," sagt der alamannische Waldmann, in St. Blasien ganz gewöhnlich für Holz abtreiben. Das Subst. Holzschweine, Schweinung, gebrauchen die Basler Rechtsquellen II, 233 (1697). Also der südliche und westliche Schwarzwald, nicht aber das alamannische Land nach Osten kennen es. Flurnamen kenne ich keine, wenn nicht Lochschweine bei Todmoos einer ist. Für „schwinden" der Glieder ist schweinen, Schweinung allgemein.

*Specke, Späcke,* ein Knüppeldamm in Wäldern über sumpfige Plätze, lebt im Alamannischen, nicht aber allgemein, noch fort, wo längst alles trocken, wie zwischen Heiligkreuzthal und Hundersingen. Es ist bekanntlich in Hessen, Niederschlesien (Kauspicke, Göttingen) nicht selten. In Hohenzollern lebt noch ein Ortsname Spöck. Rinderspeck Zimm. Kr. Belege Alem. 8, 8 ff. Auch echt schwäbisch in vielen Flurnamen zwischen Iller und Lech. Die Urform ist † spakjo, althochd. spakja, spekka, steht zu unserer neuhochd. Sprache: Spachen.

An die bisherigen mehr oder weniger zu Wald stehenden Flurnamen reihe ich *Ucht, Aucht, Auchtweide, Auchtet, Auchtert,* Frühweide im Walde; durch unsere Forstgesetze längst abgegangen, nur mehr als Flurnamen erhalten. Der Ausdruck ist spezifisch alamannisch und gleichsam das Leitwort. Die Franken haben es nicht, ebensowenig als die Baiuwaren. Noch in Geradstetten bei Schorndorf findet es sich; in der Aucht, Auchter desgleichen, sogar bei Dewangen. Im Rechberghauser Urbar 1749 (Schramberg. gräfl. Archiv) steht noch eine Auchtweid. Im Helfensteinischen Lagerbuch von 1415 eine solche bei Altenstatt. Auchertwaid, Esslinger Lagerbuch. Uechtwiese, Aufhausen bei Heidenheim. In einer Maulbronner Urkunde 1236 Wirtemb. Urkundenbuch 3, 369: sub banno, quod vulgo vtheweide dicitur. Die Weideordnung von Baden 1514 uhteweyde. Eine Herrenalber Urkunde 1288 ebenso. Auchtgärten, Hanfgärten noch in Grossheppach. Im Oberamt Freudenstadt: Aucht, Dietersweiler; Auchtwiesen Parzelle Buchenberg; Auchten, Oberiflingen; Auchthalde, Lombach; Auchtenbrunnen, Pfalzgrafenweiler; Auchtert, Bettenhausen. Auchtert heisst ein Gemeindebaumgut zu Oberensingen, Oberboihingen und Nürtingen, Grafenberg. Bei Dürnau, Gammelshausen, kommt 1478 am uchtet vor. Weinsberg, wo noch eine Auchtwies sich findet, und Rastatt sind wohl die letzten Gebiete, wo Ucht erscheint. Südlich davon werden die Flurnamen immer zahlreicher. Elsass teilt sich darein; was aus Alem. 1, 167 ff. zu ersehen ist. Die Nagolder Uotengasse 1773 entspricht der Strassburger Ucht- und der Rottenburger Autengasse = Viehtriebstrasse oder Gasse. Uchtet, Uchtetäcker im Schönbuch. Das Ra-

statter Hofrecht 1370, Weist. 1, 439 uhtweid. Söflingen hatte seine Auchtwiese. Ich suchte bis jetzt die nördliche alamannische Grenze des Wortes festzustellen. Gegen Osten, gegen Schwaben, kann ich nicht viele Belege bringen, hat auch nicht so viel Wert. Zerstreut finden sich an der schwäbischen Grenze unsere Namen. Vom Allgäu und Vorarlberg weiss ich nur Uocht, einen Hausnamen bei Tettnang. Uechtingen, einen Flurnamen 1272, bringt das Freiburger Urkundenbuch, er weist auf einen alten Ort hin. Ob es echt? Die Schweizer, Berner, haben ihr zähringisches Uechtland — Nüechtland, Oechtland, alt Ogo, s. Joh. Meyer BR. 1, 200, 201. — Die hohenzollerischen, die Schwarzwälder Seegegendnamen habe ich Alem. 1, 168 ff. zusammengestellt. Als Weide- und Flurnamen kennen es die Westfalen, die Skandinaven nicht, wohl aber ist ihnen Ute, Otta = Frühzeit bekannt. Got. uhtvo, uhteigs, althochd. uhtâ und uohtâ diluculum. Alem. 1, 171 [1]).

Ich schliesse hier das Wort *Schwaig* an: 1. Viehstelle, Rinderhof vaccaria [2]), 2. Herde, einzelnes Rind sogar; es konnte sich in unserem Gebiete, scheint es, nicht halten. In der althochd. Zeit haben wir swaiga f. gehabt, so gut wie die Baiuwaren und Schwaben. Im Mittelalter zieht es sich immer mehr nach Osten. Baumann kann für sein Gebiet auch nur den Ortsnamen Schwaighausen bei Kempten anführen. Im Gebiete von Waldsee ist eine Flur Schwaigfurt, bei Schussenried ein Schwaigfurtweiher. Das Stift St. Blasien hatte zu Strittberg 12 Lehen, wovon 3 debent vehere unam karratam vini dictam Sweigfuder in autumpno. Mone, Zeitschr. 6, 103. Von Alpirsbach heisst es im Vogtbuch 1408—1417 (Reyscher St. 3), „ain Apte sol zu Dornhain uf dem Widenhof oder uf seinem Hof ain Swaigrint und ain faselswin han.“ Auf Bonndorfer Markung, Baar, ist ein Flurname Schwaighof. Gegen Schwaben hin schon häufiger, wie aus Schmid zu ersehen ist. Als Herde: anno 1416 hat eine Urkunde von Dischingen, dass Konrad von Berg mit einer Schwaige auf den Bosshart bei Oepfingen treiben dürfe u. s. w. Alem. 11, 193. Riezler, Die Ortsnamen der Münchener Gegend, führt 6 Flurnamen auf.

Nicht eigenartig, aber vorherrschend alamannisch ist *Furt, der, die.* Furt und Furtgraben, Waldsee. Furt Flur an der Schwarzach bei Gösslingen, Rottweil; der Furt in Mussenbach u. s. w. Mit Hinweis auf Menschen I, 394: Dietfurt a. d. Donau. Ottenfurt, Baar, Bühl bei Tübingen. Die uralte Etzlenfurt in den Weistümern, im Freiburger Urkundenbuch,

[1]) Bei den Holländern ist der Ausdruck für Morgen hochdeutsch. Ich füge darum den Gebrauch bei. Im Neuniederländischen finden sich noch: *Ochtend* (in Prosa und Poesie) und *Uchtend* (umgelautete poetische Nebenform, spr. Oechtend). Im Volksmunde hört man *Oechend* und *Offend*. Es wird dieses „Ochtend“ gebraucht: 1. Zusammengestellt mit *Morgen*. Morgen ochtend = morgen früh; demain matin. 2. Als Synonym zu *Morgen*, nicht nur von den frühen, sondern auch von der ganzen Morgenzeit. Besonders eignet es sich im erhabenen Stil. Die Dichter haben es gerne. 3. In zahlreichen Zusammensetzungen (z. B. mit -licht, -lied u. s. w. 4. In Poesie oft übertragen, z. B. de ochtend des levens = die früheste Jugendzeit; ochtendeenwen = die Jahrhunderte der Urzeit u. a.

[2]) Bei Geislingen bringt man altes „Wäcker“ damit zusammen.

in der Schliengener Dorf-O. 1546. Storkenfurt Rottweil 1535. Rossfurt von Waldshut nach Thiengen 1322. Tellinsfurt bei Tübingen 1358. Die Viehtriebwege über die Murg unterhalb Forbach heisst das Volk Furten. Hofnamen: Furthof, Ellenfurt, Heiligenberg. Wohlfurt hiess auch eine alte Burg bei Bregenz. Furtwiesen, Rothenzimmern. In Hohenzollern: Furtwiesen, Otterswang; des Grafen Egenfurt bei Hechingen; zu Slehtenfurte, Haigerloch. Urkunde 1314. Vgl. Alem. 14, 225. Kuhns Zeitschrift 15, 267. Wichtig ist Furtwangen, als Wasserscheide, als Abstoss und Wechselort zwischen der Baar und Breisgau, da die Verbindungsstrasse zwischen Villingen und Simonswald hier durchführt. Alem. 2, 240. Der Ortsname Baienfurt bei Weingarten ist ursprünglich Baier-, Beierfurt, Schweinetrieb-, Durchzugsweg; hat mit Bayern und Welfen nichts zu thun. — Appellativisch in alten Grenzbeschrieben häufig.

Die Schwaben und die Franken haben das Wort auch, aber bei weitem weniger zahlreich.

Ganz eigenartig ist *Tobel, Dobel* in unserem Gebiete. Es hat nachgerade wie Matte den lokalen Charakter abgestreift, man versteht beide jetzt allgemein. Die Droste-Hülshoff hat wesentliches Verdienst darum. Tobel ist eine Vertiefung, welche durch das Wasser, das von der Höhe nach dem Thale hinabströmte, ausgehöhlt ward. Es gibt tiefgründige steile Felstobel und sanfte, teils fliessende, teils versiegte Rinnsale, z. B. am Nordufer des Bodensees von Mersburg bis Hagnau und weiter. Im Allgäu sind sie so häufig, wie an der fränkischen Grenze. An letzterer ist der Ort Dobel mit dem Dobelbächle, das den Ort Neusatz, Rothensol scheidet, dem Dobelberg, den Dobelwiesen. Bei Maulbronn erscheinen noch Dobelrain, Dobelloch; ein Rothdobel, Revier Schorndorf; ein Tobelhau Kirchheim u. T. Im Oberamt Freudenstadt kenne ich Flur- und Waldnamen: Dobel Wittersweiler; Freudenstadt selbst. Das Allgäu ist überreich an Tobeln. Dobelbach, Tettnang, der Ailinger Bach heisst so; einer entspringt bei Ried. Tobelmühle, Funkenhofen, Wangen; Schleifertobel, Neutrauchburg; Marktobel, oberes Argenthal. Auch hier Tobelbäche, die in die Argen münden. Die Höfe und Weiler des Namens aufzuzählen, halte ich für überflüssig. Ortsnamen mit Tobel zusammengesetzt, gibt es wenige, und die sind nach Baumann nicht alt. Im Leutkirchischen: der Brunnentobel bei Schloss Zell; im Gospoldshoferthale sind viele Tobel; Tobelbach bei Reichenhofen an der Iller. Hohenzollern: im Töbele am Almandwege, Dettingen. Im Vorarlberg: das alte Tobel, Egg-Lengenau. Sonst habe ich notiert: im Dobel, Dornhan; Dobelbach, Dobelthal, Hopfau; eine Bergecke bei Balingen heisst Tobel. Das Vorkommen in Ortsnamen im ganzen alamannischen Gebiete siehe Alem. 10, 66; ebenso da im baiuwarischen Gebiete. Buck führt aus dem Italienischen schwerwiegende Belege für die welsche Herkunft des Wortes an. Vgl. Alem. 4, 159.

Von den Franken kam *Klinge* dafür herein. Die Klingwiesen, Feldrennach; die Klinge in Arnbach; die Klingäcker, Waldrennach, Gräfenhausen; Mostklinge, Connweiler. — In meiner Heimat sind am

bekannten Wurmlinger Berge 2 Klingen: die Hirschauer- und die Kirchholzklinge; Glasklinge bei Degenfeld, Ursprung der Lauter. Klingenbach, Bisingen, Zollern; im Klingen, Wiesen Stainhofen. Rübgartenklinge, Simmersfeld; ebenda Klinge bei der Katzmühle. Klinggasse, -wies, Merishausen, Neunkirchen; Wunderklinge, Unterhallau, Hohenklingen bei Stein a. Rh.; Chlingle, Beggingen. Fränkische Grenze: Klinge mit dem Keingabrönnle bei Krautheim; Hipfenklinge, Kleinaspach; Lichtmessklinge, Crailsheimer Revier; Thonisklinge, Revier Weissach; Burgklinge, Geradstetten. Alamannisch Degenklinge im Rammert, Rottenburg, Hechingen. Im Thurgau, Aarau, St. Gallen gibt es viele Klingen. *Klingel,* die Weiterbildung, reicht weit ins Murgthal herein, sagenhafte Orte. Wie in Bonn die Klingelbahn am Venusberg-Poppelsdorf eine Schlucht, offenbar früher mit Wasser, zieht sich der Name rheinaufwärts.

Weitere besondere urkundliche Beispiele, deren ich viele habe, lasse ich beiseite. Die Ableitung ist von chlinga, chlingen, synon. diozzan, vom Widerhalle des stürzenden Wassers so benannt, torrens, Bergbach. Die Schwaben haben *Schlau* dafür, mittelhochd. slâ.

Das synon. *Klamm* ist an der Grenze, im Ländchen, Gräfenhausen u. s. w. so recht zu Hause. Im Schwarzwald kennt man es kaum. Es heisst Schlucht, Felsenge mit oder ohne fliessendes Wasser, meist ein muldenförmiges wasserloses Thal am Oberrhein, das sich von der Höhe des Gebirges in die Ebene herabsenkt; mittelhochd. clamma. In Gräfenhausen: Wolfsklâm, gedehnt; Wegklâm, Hohlweg; Grundklâm unterhalb des Marktweges. Totengässlesklâm; Widdumklâm. Im Rudmersbacher Rotel: 15¼ Ruten im Lohacker neben der Klamm; 11 Morgen neben dem Weg und der Klamm; 12 Ruten in der schwarzen Klamm; Bahnäcker neben der Klamm u. s. w. Klammwiesen Loffenau, Birkenfeld. Bei Ettlingen tritt es plötzlich auf: Kälberklamme, Rösslebronnklamme, der Weiler Klamme, die Darmspacher (Pforzheim) Klamma. 6 Morgen 1 Viertel 8 Ruten Waldts uff der Hochstrass zwischen der Glammen 1584. Mone, Zeitschr. 13, 80. Jägerschmid 54: Tälchen und Klammen. In Hohenzollern bei Strassberg kommt man durch eine Klamme nach Bitz. Aecker in der Klamme bei Weilheim. Eine Klamme bei Göttishofen, Allgäu. Bei Oberstdorf: auf Klamme; Klammköpfe, an der Obermädelisalpe.

Mehr fränkischen Charakter hat auch *Pfad* für Weg, Fusssteig, „fast ausschliesslich in Franken“ Buck. Judenpfädle, Calw; Gechingerpfad, Deckenpfronn; Stephanspfad, Dennach; Pfadacker, Altbulach; Haierpfad, Riegel; Pfadäcker, Hofen, Cannstatt; Mühlpfad, Sommenhart. Die Schweiz hat es häufiger. Meine Tellausgabe S. 187, V. 733.

Flurnamen echt alamannischen Schlages gaben noch *Runs* und *Matte* ab. Jenes unzähligemal belegbar; gegen die fränkische Grenze unbekannt; Schwaben grösstenteils auch. Schmeller sucht vergebens etwas zusammenzubringen, seine Hauptstelle gehört der Dreisam, dem

Breisgau, an. Appellativisch ist Runs, Runz allgemein in unserem Gebiete, Wasserrinnen von Bergen herab, wie z. B. am Weilenberg (Tuttlingen). Vgl. Schillers Tell: Gletschermilch, die in den Runsen schäumend niederquillt. Das mittlere Neckarland weiss nichts davon; Isny, Wangen ebensowenig. Ich verzeichne etliche Eigennamen: die Rauns, mündet unter Leutkirch in die Aitrach; Raunswiese, Esslinger Flurname; obere, untere Rauns bei Hirschlanden; Bächle-Raunsäcker bei Herbertingen; ein Zinken der Pfarrei Steinach im Kinzigthal heisst Runzengraben; praedium in runstal 1207 Wieselbachthal bei Villingen. An dem alten runse oft im Freiburger Urkundenbuche. In Hohenzollern: Érauns, Ursprung der Seckach bei Trochtelfingen; Acker im Rauns, Burladingen; Acker auf Raunsen, Neufra; Räunsle, Burladingen; der Zwerchruns, Melch. Fleckenbüchlein. Das Gorheimer Mortuar 1350 hat noch einige Eigennamen. Die Weiterbildung ist Runst. Die Flurnamen Ruess, Ruessgraben, Ruzenäcker, -wies, Trasadingen, Buch, Beggingen. In der älteren baiuwarischen Fischersprache ist Runst bekannt. Sonst aber weiss Schmeller nicht viel, über Eigennamen schon gar nichts.

Das ursprünglich nur streng alamannische *Matte,* Berg-, Alpenwiese, ist jetzt mit Hilfe des Niederdeutschen hochdeutsch geworden. Appellativisch ist es bis Tübingen, weiter westlich bis an die fränkische, östlich bis an die schwäbische Grenze bekannt gewesen. Die halb fränkische Ortenau hat es häufig, z. B. das Schwarzwasser, welches unten auf der Oberweyrer. Matt entspringt. — Man macht mit der Acher (durch Flözen) sehr gute Matten. — Die Felder werden zu ²/₃ zu Wein und ¹/₃ zu Acker und Matten genutzt. Landvogtei Ortenau S. 31, 35, 67. In den Grenzoberämtern Calw, Neuenbürg, auch drüben im Gernsbachischen u. s. w. hat es sich nicht halten oder aufthun können. Bei Schramberg in Lauterbach kenne ich die heil. Matte; Mattenberg bei Frittlingen (Rottweil); bekannt ist die Schwabenmatte. Mone, Zeitschr. 6, 244. In St. Blasien, Hächenschwand: das Ibsenmättle, Weihermatt, Hofmatt, Vernamättle, Wieshansenmatt. Weist. IV und Mones Zeitschr. 19, 3 haben: Pferrematten, Eichmatte, Kilchmatte, Mattwin, zur alten Matten, Holzmatte, Mattfeld, Tiefmatte u. s. w. Das Freiburger Urkundenbuch enthält unzählige Flurnamen. Bei Riegel ist eine Holzmatte. Ortsnamen gibt es in unserem Gebiete keine auf -matte. Vgl. meinen Tell S. 152, V. 13.

Flurnamen im *Flosch*, Klotzwiesen, Feldrennach, Flöschen in Bechtoldsweiler, Zollern; Floschen, Nebenbach der Eschach, Niebel genannt, Flösch zwischen Hausen ob Verena und Gunningen sind lauter Sumpfwiesen, Aecker stets mit Vertiefungen. Auch das Fleschle, Ostelsheim, sowie die militärischen Fleschen, Wassergraben, eine alte Letze, gehören hierher, im Fürstembergwald Fletschenreute. Im Gfloss, Rain bei Dachtel, Deckenpfronn, wird auch berücksichtigt werden müssen. Zur Erklärung des Wortes, die auch das schweizerische Idiotikon nicht gibt, muss an das Hebelsche flösch, adj. schwammig, erinnert werden, das am Feldberg heute noch gäng und gäbe ist.

Die *Hilben, Hülwen,* der Alb angehörig, sind Wasserbehälter, aus altdeutschem huliwa. In Hohenzollern kenne ich folgende Flurnamen: Hülb, Hettingen; bei der alten Hilb, Berenthal; bei der hohen Hilb, Hilbenwald, Ensisheim; Acker bei der Schleehilb, Harthausen a. d. Scheer; in der finstern Hilb, Diessen; in der tiefen Hilb, Jungnau; auch Tiefenhill. Hilb, Hilbgarten, Boll, Zollern; in der Kathilb, Inneringen 1531; zu grasga Hilb ebend., in grasgen Hilb ebend., uf der Hilb, Wälde-Breitnau. Weinensbilb, Pfronstetten; in Magenbuch war laut Petershausener Güterbuches 1330 ein Hülwershof. Appellativisch ein Hülb oder Rossschwemme. Monum. Hohenb. 404. Ortsname ist Steinhilben im vormaligen Oberamt Trochtelfingen: Dietericus et Diemo de Steinhülwe 1290, 1297, 1301, 1338. A. der Stainhülwar 1349, 1353, 1379. An der zollerischen Grenze liegt Ohnhülben, zi Hohenhülwe urkundlich. Ausserhalb Zollerns: Tiufenhuluwe 1152. Mone, Zeitschr. 1, 338. In einer Haltinger Urkunde 1311. Zoll. Mitteil. 4, 23: ze Welschlinshülwe. Eine Lobenhiulwe in Wilsingen 1286. Zoll. Mitteil. 3, 79. Haila Hülwerin 1372. Neunecker Urkunden. Zoll. Mitteil. 10, 14. Stainhülwhof zu Weitingen, ebenda 1381 S. 21. Zwei jucharten ackers zu Hülwen 1511 Haiterbach. Mone, Zeitschr. 18, 362. Im Altdeutschen ist hülwe, huliwa bekannt = uligo, lacuna, sordes limi vel aquae. Mein Wörterbüchlein z. Volkst. S. 45; Augsb. Wörterbuch 237; Kuhns Zeitschr. 15, 26. Riezler, Ortsnamen, kennt eine Hüll bei Gilching, urkundlich .1057 Hulwi; mehrere bayrische Ortsnamen bei Schmeller.

Unter den Bergnamen unseres Gebietes ist vor allem *Horn* zu nennen: am Bodensee Landspitzen, wie Buchhorn (Friedrichshafen), drüben Romanshorn, das alte Eichhorn bei Petershausen, Hörnleinswald bei Lindau. Auf Reichenau: Bürglehorn NW., Martinshorn S., Gänslehorn S., Melcherlishorn SW. gegen den Rhein, Auer-Stadehorn, Mannenbacherhorn, Maurershorn, Ermatingerhorn, Fehrenhorn, Bauernhorn. Als Bergvorsprünge kenne ich ein Hörnle bei Eningen, Reutlingen, bei Magstadt, bei Herrenberg: Schönbuchspitze, Simmozheim, in Heselbach (Freudenstadt), ein Hörnle, bei Ohrnburg ein Gemeindewald so benannt, Ankenhorn bei Sulz, Albeck, Horn bei Rosenfeld, Hörnliswiesen bei Calw; zwischen Wurmlingen und Pfäffingen ist der Bergvorsprung Horn; Hornwiese, -acker-, -weg, Sommenhardt; Hörnlismad Rohenbach; Herzogenhorn 1328; der Hornstein, westliche Seite des Belchen, Scheitel der Urgebirge in der Südwestecke Deutschlands; Hornrain, Rohrbach, Baden; hinter dem Horn, Lörrach; im alten ortenbergischen Bann heisst der grösste Berg das hohe Horn (Landvogtei S. 66). Hohenzollern: aufm Hörnle, Wiese auf, Ringingen; das Zeller Hörnli bei Hechingen; Hornhalde, Dettingen; Hoarnesch, Hettingen; Hoarabach, Grosselfinger Feld; Lippertshorn, Trochtelfingen; Hornberg, Thalheim, Acker und Oedung. — Auch die Waldnamen Horning bei Riedhausen u. s. w. gehören hierher.

Mit der alamannisch-fränkischen Grenze hören nach und nach die Horn auf. Weiterer urkundlicher Belege, die ich besitze, bedarf es nicht.

Am Starnbergersee sprechen die Fischer von einem Horn.

Im Tell Schillers sind die „Hörner“ zuckerhutartige Eisbergzacken.

Auch *Kapf* sei hier noch zum Schlusse genannt: zu altdeutschen kapfen auslugen, Ausschau halten. In Hohenzollern am Kapf, Hechingen, Jungnau, Hettingen; Langenenslingen; am Jägerkapf, Ensisheim; Sulzkapf, Beuren; Hoheneichenkapf, Wessingen; Käpfle, Rangendingen. Der Punkt auf dem Schlossberg von Röteln, wo das Gericht gehalten worden ist, hiess Kapf. Im Allgäu als Bergkuppen: Heidenkapf bei Rohrdorf, Leubas (Kempten), der Herlazhoferkapf.

**Flurnamen von Neuhengstett (gegründet 1700), Oberamts Calw [1].**

*Ackerland.*

Ligne la crossière [2]), Kreuzweg (auch Wiesen).
„ la terre rousse, zur roten Erde (roter Lehmboden; auch Wiesen darunter).
„ le bosquet, Wäldlesacker (wird wohl früher Wald gewesen sein).
„ les bees, Birkenäcker.
„ les gourgières, Melonenäcker (aus der alten Heimat importierter Name).
„ derrière le bois, hinterm Wald.
„ la platte, Plattenäcker (wenig ansteigend).
„ le clotton, zur Ebene (eben).
„ la carte, Kartenwald (zum Teil noch Wald).
„ le vayer, Strassenäcker (an der Strasse nach Simmozheim).
„ la mousse, Wasenacker (gute, trockene Aecker; man spricht: mutt).
„ la clapière, Steinacker (steinig).
„ la côte, Bergäcker (liegt etwas auf einem „Ruckgrat“).
„ la barraque, Zeltenäcker (Richtung gegen Möttlingen, ohne Zweifel die erste provisorische Ansiedlung).
„ la barre, Riegeläcker (an der Markungsgrenze gegen Bühlhof).
„ la gros roure, zur grossen Eiche (ein solcher Baum jetzt nicht mehr da).
La grande ligne des prés, Madenäcker.
Ligne soupre les jardins, hinter den Krautgärten (auch Wiesen).
„ les guerons, Viereckäcker (länglich).
„ le colette, Klingenacker (ansteigend, eine Klinge ist nicht da);
Reu double (hat 2 Zufahrten, rues).
Ligne la grande portion, langer Teilacker.
Goutane (hat guten Boden).

---

[1]) Mitgeteilt von Oberregierungsrat Doll in Stuttgart, dem ich die Calwer Flurnamen verdanke. Die Neuenbürger Flurnamen verschaffte mir Kameralverwalter Löfflund.

[2]) Waldenser Kolonie. Die Flurnamen waren ursprünglich piemontesisch (welsch) und wurden erst hinterher verdeutscht.

La grande ligne, langes Gewand (langgestreckt).
Hinter den Gärten (man sagt: darreire l'orte, derrière les hortes).
Dees-otte deeze, 18 Klafteräcker (nicht im Primärkat., es soll eine Eiche oder Tanne dort gestanden sein, die 18 Klafter Holz gab).

*Wiesen.*

Ligne la sayne des prés, Grabenäcker.
Unter dem Viehtrieb.
Ligne le clause, in der Klause (in der Nähe der Kirche).
" de veaux, Kalbwiesen (Wiesen bester Art; geweidet wurde hier nicht; man spricht: pra de vel).

*Wald.*

Schlaichdorn (zugleich Zelgname und Namen eines abgegangenen Orts).

Damit schliesse ich die *Flurnamen* und gehe über zu einer Anzahl alamannischer Leitwörter.

---

## Leitwörter.

Ich will kurz diejenigen Wörter aufzählen, die unser Gebiet kennzeichnen. Sobald die alamannische Grenze überschritten, tritt uns *die Bach* entgegen. Während man in Engelsbrand (Neuenbürg) noch der Bach sagt, ebenso in Kapfenhardt, Reichenbach, Igelsloch: der Blindenbach, der Kälblingsbach, hat Waldrennach schon die Grösselbach, die Meisenbach, die Lengenbach, die Lauf, d. h. der Laufbach, die Mannabach, Dobel; die Axtbach, Connweiler; die untere Endelbach, Gräfenhausen; auf die Bach, Rudmershauser Dorfbuch; ebenso ist's um Herrenalb. In Gernsbach, Forbach, Wildbad — überall fränkisches Grenzgebiet. Im Wildbader alten Rotel steht immer das Femininum: die Rintbach u. s. w. Heute meist hochdeutsch: der Bach. Im Wiesenthal gab's nach den ältesten Aufzeichnungen nur die Bach, wie im Altkircherthale. Das geht auf die hinter den Vogesen dieses Thal hereinziehenden Franken zurück. Ein weiteres eigenartiges Wort ist *der Anken,* das Schmalz. Im Freudenstädtischen, Nagoldischen hört man noch davon. Im Neckarthale geht Anken bis in die Horber Gegend; bis Rottweil aber nur das einfache Anken, weiter hinab das zusammengesetzte. Das Compositum Ankascharrete, Ankabutter wird nördlich nur mehr gehört, und zwar auch nur in der Bedeutung von Bodensatz der ausgesottenen Butter. Bei Rottenburg und Tübingen gilt „Schmutz" dafür; an der fränkischen Grenze Drösele (Drusen), schwäbisch Sidere

u. s. w. Um Oppenau, Allerheiligen ist Onka nur mehr die ausgekochte Butter, das sogenannte Rindschmalz. Das Wörterbuch hat hier die verschiedenen rechtsrheinischen Verwendungen festzustellen. Merkwürdig ist nur noch, dass das Wort bei den Walsern sowenig als im Allgäu sich recht ansetzen konnte. Der Teil vom Allgäu, der zu Augsburg gehörte, hat Sidere, Füssen sogar Ursidere, Siederich (Alt-Lindauisch?), Flona im Lechtale oben und Tirol. — Das echt schweizerische Nidel ist rechtsrheinisch nicht bekannt.

Ob die zahlreichen Ankenbühle, Ankenbäche, Ankenloch, Ankenbauerhof zu unserem Worte stehen, will ich dahingestellt sein lassen.

Wie mit „Anken“ schliesst sich das rechtsrheinische Alamannien mit *Kaib, Koab* an die Schweiz an. Es ist ursprünglich eine infolge des kibens, nagens von Würmern entstandene Hautkrankheit des Viehes, dann das infolge davon gefallene Vieh selbst. Der Kadaver, der Schelm und endlich wie Aas, Os rohe Schelte. Im Rottweiler Stadtrecht habe ich das Gesagte deutlich nachgewiesen. Dass die Rottweiler die Schramberger Kaiben schelten, ist oben bei den Ortsneckereien erwähnt. *Kog, Kaibakog* ist wahrscheinlich fremd. — Auch davon datieren eine Anzahl Flurnamen: Kaibenacker, Hattingen; Kaibawasser bei Neustadt, Schwarzwald; Kaibenlöcher bei Thiengen; Kaibenrütti bei Hächenschwand u. s. w. Auch Personennamen Kaib gibt es.

Ein weiteres Leitwort ist *Kriesa, Griesa* für Kirschen, cerasus. Schwäbisch Käschper, Kriesper, fränkisch Kerscha, Kärschta. Im Tettnangischen versteht man nur die wilden Waldkirschen darunter; nachher hiessen auch die veredelten so. Es kommt vor von Basel bis Rippoldsau, Freudenstadt, von Waldshut bis Oberndorf, wo eine Kriessengasse als Gewandname fortlebt. Auf der schwäbischen Alb in Emerkingen sind Kriese die Waldkirschen. Im 14., 15. Jahrhundert begegnet in Geisslingen a. d. Steig der Familienname Krysinblüt. Von Lindau bis Mönchroth gilt Kriesa, da wird es von Kriesper, Keschper abgelöst. Es scheint die alte alamannische Form zurückgegangen zu sein, Kirsche trat an die Stelle. Als Eigenname: Griesbaumäcker, Rothenzimmern; Griesenbach, Binsdorf (Rottweil); Griesikapf, Rippoldsau; als Grenzbäume (siehe oben) zu Eichstetten, zu Emmendingen 1341 u. s. w.

Für juniperus, Wacholder, hat unser Gebiet *Reckholder,* gegen die fränkische Grenze Weggholder. Am Bodensee hört man auch Reckadurabeere, Argen; Regendura von Meersburg bis ins Zollerische hinein. In St. Blasien d'Rechholderbeeri, in Furtwangen Reggholderris, im Allgäu Reggadura neben Weggeldura; bei Füssen hebt Kränbeer an, Kräubeersulz. Messkirch bis Rottweil, Horb, Grünmettstetten, Freudenstadt, Wildbad, Loffenau, Gernsbach, Baden-Baden haben das alamannische Wort, Reckholdervogel ebenso, ganz wie in der Schweiz. Vgl. meine Mitteilung, Kuhns Zeitschr. 16, 47 ff., wo ich auch das alamannische Aegerst, das schwäbische Kägersch, Elster, besprach. Kranwidstauden, -böm gegen die schwäbische Grenze hin. Alle Arznei- und Kochbücher stimmen mit der Abgrenzung überein.

Kramet- (kran-witu) Vogel schien aber bald dem Hochdeutschen mehr sich anzupassen. Die alamannischen Wörterbücher fügen, eben dem Zuge folgend, kramet bei. Als Flurname begegnet Reckholtern, Merishausen; Reckholterstauden, Rottweil; Reggeldurabühl bei Oepfingen, hart an der schwäbischen Grenze. Ueber die Zusammensetzung mit Ortsnamen siehe Züricher Ortsnamen 102, 38; wurzelhaftes wrak wie wraso, Rasen, Wasen ist anzusetzen.

So wenig die Franken Reckholder, so wenig kennen sie das alamannische *Juch* [1]), *Jeuch, Jauchart,* sie haben Morgen, jurnalis, jornalis, als Feldmass. Zerstreut soll es auch in bayrischen älteren Schriftstücken getroffen werden. Zwo jüch ackers, anderhalb jüch. Mone, Zeitschrift 21, 341; von 8 jüchen ackers 1380; hoptjuch, Offenb. Diöz. Archiv 2, 321. Das Herboltzheimer Zehentbuch 16. Jahrhundert hat oft Jeuch; ebenso Wehingen, Schramberg; vier jüch Thennebachische Aecker; er baut vier jüch Äcker u. s. w. Itiner. Burg. Diöz. A. 5, 355. — In Seitingen, Baar, sagen sie Jeuchert. Die alte Jauchart im Argenthal, 1 Morgen 10 Ruten. In Rottenburg starb das Wort zu Anfang des Jahrhunderts aus. In den Urbarien aber stets üblich. Als Flurname: im Halbjauchertle, Berenthal, Zollern. In Jaucherten, Marschalkenzimmern; lange Jauchert, Rothenzimmern. „Juchart," sagt Burckardt, Dingrötel S. 11, „ist alamannisch, kommt von dem römischen jugera und hält soviel Land, als man mit einem Joch Ochsen in einem Tage umpflügen kann." *Mannwerk* (Mannmad) ist, was ein Mann in einem Tage abmähet, die Hälfte grösser, als die Juchert, und gilt von Wiesen. Beide Masse sind aber nach Beschaffenheit des Bodens nicht überall gleich.

Echt alamannisch und zum Teil schwäbisch ist *Eaget, Eearget,* alamannisch Erget, Egerd, ödliegendes Ackerfeld. Jede Gemeinde hatte ehedem eine solche Wüstung. Niederdeutsch Erde. Erget ist vorwiegend alamannischer Flurname. Die Erget in Sunthausen (wie in Frauenfeld) Baar; in schlechten Ergaten, Jungnau, Zollern; hohe Egerten, Heudorf, Riedlingen; Stollen- und Leinseaget, Ertingen; Egartenhau, Heiligkreuzthal; ze den Egerden, Hof bei Königsegg 1416; untere und obere Bremegart, Wittendorf; grosse Egarten, Buchenweiler, ebenda Gruben E., Saalen E., Böhmeren E., Brondegart, Lombach, alle Freudenstadt; Grundegart, Peterzell. Meisenbacher Wildfeld: Egerten; lange Egart, Langenbrand. Eine Ebene auf Reichenau, zu Mittelzell, heisst Ergat; auf der Ergat, bei der Ergat, an der Ergat zur Bestimmung der Häuser, besonders der Gasthäuser. Im korntreibenden Unterland kennt man die Ergeten weniger; hier ist auch die Fruchtfolge eine andere, als im alamannischen Allgäu, und an Stelle der Weidejahre tritt dort intensiver Futterbau.

Das Wort ist schwer zu erklären. Am nächsten kommt Buck

---

[1]) Im echt alamannischen Oberflacht (Gräber) gab es ein Juxtor; am Konzenberg eine Juxbruck, Juxmühle, zu lat jugum, spätlateinisch jugae, das Joch zwischen Seitingen, Esslingen, Tuttlingen, also ursprünglich ad jugas.

mit egaretum, vom lateinischen vervactum, varactum, altfranzösisch garettum, jünger gueret, also = evervactum, Brache.

*Bråchet* ist alamannisch das brachliegende Feld, eig. die Zeit des Brachens, ablautendes Substantiv zu brechen gehörend. Die rheinfränkischen braht bedeuten dasselbe, z. B. Gundmaresbraht, heute Gummersbach. In der Baar heisst man den zweimal umgewandten Drasch so. An der alamannisch-fränkischen Grenze, oberhalb Neuenbürg, heisst es vom wilden Mutterschwein und ihren Jungen, deren Wühlspuren sichtbar: sie ist mit der Bråch dagewesen.

Felder arrondieren heisst *schlaichen,* Substantiv der *Schlaich,* Gütertausch; unsere Wörterbücher kennen es nicht. Als eigentliche Heimat möchte ich den Schwarzwald bezeichnen, und da wieder den sogenannten Heuberg, wo es heisst: 'n Schloach macha. — Das Beuroner Urbar 1403: eines rechten redlichen Schlaichs. Lautlinger Urbar häufig. Das Wehinger Pfarrurbar hat die Hauptbelege: 1 Jauchert jenet dem Stettbach ist verschlaicht um 1 Jauchert. Eine zollerische Urkunde hat Schlaich, Kauf Mon. Zoll. 1, 208; eins rechten Schlaichs recht und redlich geben 1368. Auch Fürstemberger Gültbücher kennen es.

Der Alamanne am Bodensee kennt nur *Rebberg, Berg* schlechthin, während der fränkischen Grenze zu *Wengert* (-◡) gilt. Berg war von jeher amtlicher Name: in den Bergen oder vor der Kelter; Herbstgeschirre in den Bergen 1776. Markgräfl. Rechnungsinstruktion. *Wimmeln* von vindemiare, Weinlese halten. Wo Torkel für Kelter, da ist wimmeln für fränkisches lesen im Gebrauche; wo Kelter also stets auch lesen, für ablesen. Wimmlede, die Lese, alt wimnôn: ze herbstzeit so man wimnot 1411. Klosterwald. Eine Konstanzer Kronik wunnen; winmên Ueberlingen 1338; wimblen 1536. In der Lindauer Herbstordnung allgemein. Lindau hatte eine Torggelhütte 15. Jahrhundert, Torggelwin, Torckelletzi Schmaus nach der Lese. Die Schweiz hat dazu einen Windelboten, Winboten, Wunnebote, Weinberghüter, am mittleren Neckar Haiderschütz. Schnüffis erklärt im Mirant. Flötlein das Trotte, das offenbar hochdeutsch galt, in der Anmerkung mit Torkel. Ein Eigenname: vinea Torggel 1387. Lindau.

Wie die Schweizer Schriften älterer Zeit an *Kilche* zu erkennen sind, so die rechtsrheinischen. Die Assimilation Kill besonders in Compositis Killerthal, Kilchwilerthal, Zollern; Kilberg bei Isingen, Rosenfeld; Killweg, Pfalzgrafenweiler. Noch Kirchberg bei Tübingen heisst volkstümlich Kilberg, woraus doch ersichtlich, dass das Gebiet zum Alamannischen zu zählen ist. Das Kloster Kirchberg bei Haigerloch heisst 1270 Kilperch; ebenso im 14. Jahrhundert; Boltringen bei Tübingen, Herrenberg: Oberkilch. Der westlich-nördliche Abhang des Wurmlinger (Tübingen) Berges heisst 1301 Kilchholz; der Kilchun ze Pfullingen (bei Reutlingen) 1314. Rottenburger Urkunden haben Kilchun. Das Badener Stadtrecht stimmt damit. Im 15. Jahrhundert sind der Beispiele noch mehr. Dass schon im 17. Jahrhundert

kyhwyh als Erklärung von hochdeutschem Kirchwihe beigesetzt werden muss, ist bezeichnend. Alem. Sprache 92 Z. 12. Alte Kilchhofen heissen später Kirchhofen; alte Kirchhofen, wie um Freiburg i. Br. 1083, heissen später Kirchhofen.

Als Flurname: Kirch- und Kilchholz, Wurmlingen, Kilbewies, bei Griessen, Kletgau; Schömberg bei Rottweil; im Kanton Schaffhausen: Chilchstette, Chilchefeld, Chilchara, Chilchstiege, Chilchagraba, Chilchaweag, Chilchagründli u. s. w.

Im Alamannischen begegnen wir dem Ortsnamen *Kappel, Käpelle* mit dem Tone auf der ersten Silbe, die Franken haben ihn auf der zweiten und kennen nur die flektierte Form Kapellen, d. h. entweder Dativ Singular oder Plural. Dagegen Personenname Kapelmann ist der Ton auf: Kápel.

Der Geistliche heisst schlechthin der *Herr, der Hair, 's Herrle.* Pastor ist unbekannt, und wenn er in Gebrauch käme, würde nur der evangelische Pfarrer darunter verstanden werden. Für katholischen Pfarrer, wofür es die rheinischen Franken gebrauchen, ist es unmöglich. Dagegen hat sich aus katholischer Zeit *Helfer* im evangelischen württembergischen Teile unseres Gebietes erhalten. Ueber dem Rheine drüben, auf dem Schweizerufer, *Pfarrhelfer.* In Biberach und im ganzen Oberlande war „Helfer" allgemein.

Anno 1526 den 29. November ersucht Bischof Hugo von Konstanz den Ueberlinger Magistrat, den „Helfer" N. festzunehmen, falls er sich in der Stadt betreten lasse. Oberrhein. Zeitschr. 23, 10. In Biberach siehe Alem. 17, 105. In der Schatzkammer des Rosenkranzes, Kempten 1690, steht das Wort noch für katholischen Vicarius, bayrisch „Zugesell" und humoristisch „Stigelhupfer" [1]).

Wie die Leser aus Schillers Tell sich erinnern, ist alamannisch *Sigrist* für Küster, Glöckner, Kirchner norddeutsch, üblich. An der oberen Donau sogar Familienname; es sind die ältesten Vertreter des Wortes die „Sigriste" in Mengen, deren Urvater im Habsburger Urbar als Burcardus Sacrista vorkommt. S. 299. Althochd. Sigiristo, Sigeristo, Sigristo aedituus in den alten Glossen; in einem Vokabular 1429 noch Sacrist. In den alten oberrheinischen Güterbüchern: Sigristengefälle, -leibe, -most. Für Sakristei steht alamannisch *Sigristei.* Oberrhein. Zeitschr. 23, 83. Daraus entstand das allgäuische *Siget, Sigete* für Sakristei. Gegen die fränkische Grenze hin: Rüstkammer, Grüstkammer. „Tris- oder Treskammer" ist nicht mehr bekannt. Das fränkische „Gerkammer" zu garvjan, zurüsten, erstreckte sich nie an den

---

[1]) *Diakonus* hat sich vielfach dafür, besonders in evangelischen Gegenden erhalten. Archidiakonus dagegen ist erloschen, nur noch im Osten, in Schlesien u. s. w. Die Calviner, Helveter entschlugen sich dieser Titel, die behielten nur Ministri. Rudera alter vorreformatorischer Stellennamen, sind noch im Norden: Pastor primarius (Hamburg), Archidiakonus, Diakonus. In der Reformation gestiftete Pfarreien haben dieses nicht mehr. Wo ein Kapitel war, gibt es noch evangelische Pröpste wie in Berlin: Propst zu Köllen a. S., St. Nicolai und Petri: praepositus ad aedem S. Nicolai, ad aedem S. Petri. In der Diözese Breslau haben auch katholische Geistliche den Namen „Propst" forterhalten. In Holland heisst der Pfarrer „Domine", der kathol. aber Pastor.

Oberrhein, ebensowenig als Toxal, Kircheisen, Pervisch (Paradies). Der Name *Freithof* ist heute noch baiuwarisch, früher auch alamannisch, aber kam selten in Schriftwerken vor. *Leichlege* begegnet öfter. *Totenbaum* für Sarg ist wieder ein echtes Leitwort. Es ist unserem ganzen Gebiete ehedem und heute teilweise noch eigen, reicht sogar in oberelsässische Schriften hinein. In der Baar „rennt man mit dem Toddabaum", d. h. geht zur Leiche. Ich habe Hunderte von Belegen gesammelt. Das alte lê, hlê, pl. lêwir, Grabhügel, hat sich, wie im schwäbischen Gunzenlê, in Birhtinlê zwischen Kiebingen und Wurmlingen-Rottenburg erhalten, jetzt missverstanden Burgalai. In Wurmlingen selbst ist Laiber, Haolaiber noch ein Teil des Ortes.

Ein alter Unterschied zwischen Bayern und Alamannien ist *Antlass* und *Ablass.* Jenes in Gebrauch für den Fronleichnamstag mit Oktave, dieses nur für die Begleitung des Geistlichen zum Sterbenden, worauf Ablass gesetzt ist. Für den bekannten „Klingelbeutel" sagte man bei uns „Berre, Berrlin", pera, Netz.

Damit schliesse ich die Aufzählung spezifisch-alamannischer kirchlicher Ausdrücke.

Die Ortsobrigkeit heisst *Vogt* heute noch wie vor alters, doch wurde sein Gebrauch nach und nach sehr eingeengt. Auf dem Heuberge, im Hohenzollernschen allgemein. In der halb schweizerischen Reichsstadt Rottweil hiess er Schultheiss als Vertreter des Kaisers und Reiches, Bürgermeister war der zweite, und zwar der Vertreter der Bürgerschaft. Wo *Heimburg, Heimbürge* anfängt, ist fränkisches Gebiet. Bei Litzloch, Michelbuch in der Ortenau ist sogar ein *Fünfheimburger Wald.* Wenn in Hohenzollern, Melchingen, das Fleckenbüchlein „Heimbürgen" kennt, so ist das vereinzelt.

Die obrigkeitliche Messung der Fässer, Eimer u. s. w. hiess am Oberrhein *sinnen,* von signare; erstreckte sich vom Elsass, Basel herüber in unser Gebiet, weiter östlich und nördlich unbekannt, da ist *eichen, Eichung* im Gebrauche zu lateinisch. *icere, ictus* üblich für anschlagen, markieren. In ganz Deutschland jetzt bekannt mit falscher Schreibung „aichen" [1]). Soll etwas „zu 3 gleichen Teilen" bezeichnet werden, so haben alamannische Statuarrechte bis hinab gen Geislingen, schwwäbische Alb *„in aichelweis"*. In fränkischen Denkmälern fehlt es ganz.

Bei uns gibt es nur *Küfer,* keine Böttcher, keinen Bender (Pfalz, Hessen), keine Fassbender, wie am Rheine. Das welsche sitularius, scitularius des Vorarlbergs ward „Schedler", wie der Küfer dort heisst.

---

[1]) Helleich, Lautereich, Trüb- oder Tröbereich: vom Zehenden zu N. in *Trübeich;* N. N. Ohm thut *Helleich* u. s. w. Was die wandelbaren Gefälle an Zehend-Kelter und andere Weinen betrift, welche alle, ob sie gleich in *Tröber-* oder *Trübeich* eingehen, dennoch in *Helleich* reduziert und nach dieser in Rechnungs-Einnahm gebracht werden sollen. Nach der *Lautereiche* genau eichen und deren Gehalt an die Fasse selbst zeichnen zu lassen. Hochfürstl. Markgrävlich-Badische revid. und erneuerte Rechnungs-Instruction. Karlsruhe 1776.

Von diesen Vorarlberger Auswanderern verbreitete sich der Name am Nordufer des Bodensees und jetzt über ganz Deutschland.

Ein uralter Ueberrest begegnet in dem Volksnamen *Friser*, Zeitwort *frisen*. Es sind die niederländischen Deich-, Wasser-, Ziegelarbeiter, die im Mittelalter bis nach der Schweiz, ja bis in die Nähe von Chur kamen. In der Baar, in der Tuttlinger Gegend heissen die Dohlengraber, die Wassergrabenarbeiter überhaupt noch so. Daher gehört der „Frisenweg" in der Urschweiz, der schon fälschlich als Zeugnis für die grosse Einwanderung von Norden herbeigezogen ward. In Aulendorfer Urkunden ist häufig der *Friesmaister* = Vachmeister, Gefriess ist aquaeductus.

Echt alamannisch sind die Baien, peyen, Fensterluken, Kellerluken, Ausbuchtungen an Schlossfenstern, Bauernfenstern. Vom Nibelungenliede her bekannt, wo ganz korrekt die Verwundeten untergebracht wurden, damit sie schneller gesunden.

Gepflasterter Weg, Gang heisst echt alamannisch *Bsetze*. — Der Name *Obishaus* (abyssus), *Nobishaus, Nobiskrug* erscheint bei Fischart und zerstreut in älteren Schriften, alamannisch aber nichtsdestoweniger unbekannt.

Aus der Pflanzenwelt will ich noch *Deutelkolbe* = typha anführen, das nur alamannisch ist und an der Grenze nach Franken verschwindet, sowie Torkel, torcular, wimmeln, vindemiare u. s. w. Das fränkische, pfälzische, rheinische *Belle,* Weisspappel, kennt unser Gebiet nicht, es hat Alber, Aulber strassburgisch dafür. Am Rheine gegenüber Karlsruhe ist „Belle" schon üblich.

Aus dem satirischen „Teufelsnetz" 15. Jahrhundert fällt *Segi* statt Netz auf, es ist das breite, von einem Ufer zum anderen gehende Streifnetz, sagina; es ist aber auch auf bayrischen Seen bekannt gewesen, vorherrschend aber alamannisch am Bodensee.

*Naue* ist am Oberrhein in alter Zeit nicht bekannt und wenn Etterlin auf dem Vierwaldstättensee eine *Naue* kennt, was Schiller nachbildete für „Kahn", so ist das falsch und verdiente im deutschen Wörterbuch keine besondere Bemerkung. Ein Fascikel Rheinauer Händel 1750 besagt: vor 200—300 Jahren hätte man sich auf dem Rhein weder der Nauwen noch zusammengebundener Schiffe bedient, sondern allein der „Weidlinge", welche 6 Scheiben Salz führten. *Nauwe* ist wie die *Lädin* auf dem Bodensee ein circa 30—40 Fuss langes Lastschiff, aber nie ein „Kahn" gewesen, wie Etterlin-Schiller es haben.

Auch die mittelalterliche *Schalte* hat sich auf den Bodenseeschiffen noch heute erhalten. Erhalten hat sich im Allgäu noch *gommen*, aus gaumjan, gotisch gaumjandans, die Hüter und Wächter am Grabe

Jesu, aber nur mehr in der Bedeutung: das Haus hüten, Sonntags, wenn alles zur Kirche geht. So üppiger Gebrauch davon, wie er in der alten und neuen Schweiz, ist rechtsrheinisch nicht gemacht worden.

Im Allgäu hat sich auch noch ein Ausdruck uralten Datums erhalten: *Digge, Dicke,* aus altdeutschem „degen" und „gedigene" jetzt abgegangene Freibauernschaften, dagegen nicht in missverstandener Bedeutung „Knecht", sondern Freibauer, ähnlich dem mittelalterlichen der „Degen Gottes", epitheton ornans.

Diesem reiht sich an als noch lebend *„Kind",* unverheirateter Sohn des Hauses, mag er das Schwabenalter auch schon haben (vgl. Giselhêr daz kint im Nibelungenliede).

Es ist vorarlbergisch wie *Schmelge,* junges Mädchen, bald bös, bald gut gemeint und vorarlbergisch-allgäuisches *Fêle* (filia), dasselbe. In Markdorf heissen die fremden Schnitterinnen aus dem Allgäu und Vorarlberg so. *Sputtel* dasselbe, ist auch eigenartig.

Charakteristisch rechtsrheinisch-elsässisch ist *More, Mor,* das Mutterschwein; fränkisch unbekannt. Jeder Bauer kennt den Ausdruck. *Hab* für Viehstand hat das Allgäu, die Baar, es ist aber auch linksrheinisch. Vergleiche Versuch einer Geschichte der Züricher Handelschaft, Zürich 1763: Im Thurgau, Rheinthal u. s. w. wird *Haabe* jetzo noch gebraucht zu Bedeutung des besitzenden Viehes, als des ehemaligen fahrenden Vermögens der Leuten.

Ganz gewöhnlich ist *Benne* für einen eingeschalten Bretterwagen, oben schon als keltisch erwähnt. Der Pater Burger in seinem Itinerar Diözesan Archiv 5, 325 erzählt, wie ein Konfrater ob verunglückten Aderlasses in einer „Bennen" zum Scherer nach Speier gefahren werden musste. Der Beispiele sind unzählige.

In den Namen für gang und gäbe Münzen finden wir auch Unterschiede zwischen Alamannen, Franken und Schwaben. *Batzen* und *Blappharte* waren die bekanntesten; jenes wohl aus fremdem Idiom, piece?, nie aber aus Pez, Päz, Bär, als ob die Berner so sagten, sie kannten nur Mutz. Dieser „Blapphart" hat seinen Ursprung am Oberrhein. Die *Rappen, Rappenpfenninge* waren früher häufig, sind aber wie die rheinischen Albus und Stüber jetzt in Abgang gekommen. In Todtnauer Urkunden begegnet sehr oft: 12 Pfund *Rappenpfennig* Geltes, Freiburger Münze. In der Todtnauer Waldordnung ganz gewöhnlich. *Rappenditzlen* heissen noch heute da und dort die sogenannten Schnadahüpfel, bayrisch aus schnattern und hüpfen, tanzen, mitteldeutsch importiert Rundas (Faust). Diese sang man nie hinter dem Tische, sondern immer zum Tanze. Die Tänzerin hiess uralt *Bär:* Ich komme daher und bringe den Bär! rief der Bursche mit dem Mädchen an der Hand. Vgl. Ospirin, die göttliche Bärin, Attilas Gattin.

Alte Landvogteimünzen (Ortenau) mit einer Engelsfigur, in beiden Händen ein Kreuz, hiessen *Engelländer*, offenbar volksetymologische Anlehung, oder *Alt-Offenburger*. Wohl in der Einbildung existierten die Ueberlinger „Gunzenpfennige", die nach Reutlingers Kollektaneen Herzog Gunzo circa 610 habe schlagen lassen. Mit diesen Gunzo-Erinnerungen muss man sehr vorsichtig sein. Bei Bildung des heutigen Grossherzogtums Baden kommen in Erlassen *Badenweiler* oder *Mossler* leichte Gulden vor, ebenso Batzen oder *Petermänniger*. Die Moseler Gulden hatten eine grosse Verbreitung. Mit dem Anfall der fränkischen Landesteile mögen die auch in badische Erlasse gelangt sein. Doch ist ihr Vorkommen hauptsächlich auf die markgräfliche Rechnungsinstruktion von 1776 zurückzuführen. Die Bildung Petermänniger ist echt trierisch; Pferdemänniger welfisch, lüneburgisch; Kassenmänniger (S. Cassius) bonnisch.

Sehr interessant sind die alamannischen Namen für die Jahreszeiten, übereinstimmend meist mit der Schweiz. Die 2 altgermanischen Jahreseinteilungen *Sunwend* und *Sungicht* sind jenes vorherrschend baiuwarisch als *Sunbend*, dieses alamannisch von altem gahts, zu gaggan, -giht, herrührend, das nur noch in Zusammensetzung vorkommt.

Echt ist *Louprisi* für November; dann für Jahr überhaupt wie episch Sommer und Winter. In den Weistümern häufig I, 158, 210; IV, 358, 393 u. s. w. Vgl. meine Alam. Sprache S. 35 ff. Fränkisch: Laubfall. Baiuwarisch Laubprost. In der Schweiz: Egletag und Laubrisi. Der Februar heisst alamannisch *Hoaning, Horning,* Sohn des Horn, des Eismonats. Nachweis in der Alamannia. Zu den übrigen weniger spezifischen alamannischen Monatnamen, siehe meine alamannische Sprache.

Noch lange herein erhielt sich das althochd. *Wechtag, Wecha* = Woche. Alam. Spr. S. 38. Es hat schon frühe als Feldmass sich hergeben müssen. In den Wochentagsnamen ist *Ziestag, Zistag, Zeinstig* spezifisch alamannisch; die Franken kennen die Form nicht, sie haben ihren Sprachgesetzen gemäss Dienstag, Dinstag (Duisburg gehört dazu). Es ist der römische Dies Martis, ist von Ziu, nord. Tyr abzuleiten. Belege, Alam. Spr. 39 ff. Die Schwaben innerhalb des Bistums Augsburg haben den *Aftermontag, Aftermentig* dafür. Die Baiuwaren wählten den zweiten Namen Zius, *Eru,* Erchtag, Ertag, Irta. Wenn in vorarlbergischen Urkunden, wie Graf Haugs von Montfort-Rotenfels „Erchtag" begegnet, so sind es baiuwarische Schreiber, auf deren Rechnung wir es setzen müssen; desgleichen in den Monum. Hohenbergicis. Die nasalierte Form Zinstag, Zeinstig, reicht bis an die fränkische Grenze. Geiler in seinen Predigten 1508: dinstag als etlich sagent. Seine in Augsburg geschriebenen und gedruckten Predigten haben *Aftermontag* (Pilgrim). Der Mittwoch heisst altdeutsch: an der Mitchun, Midechun, davon schwäbisch Michda, Miggda. Echt alamannische Form ist *Gutentag,* wie die Westfalen, rheinischen Franken ehemals Gudenstag, Gonstag hatten. Der *Gutentag* ist im Bistum Konstanz meist für „Montag" gebraucht worden, wie schon der ge-

lehrte Herrgott es hat. Ueber diese Formen siehe meine Alem. Spr. 42 ff. *Donnstig* für den fünften Wochentag, auch Daunstig, kennen die Baiuwaren nicht, sie haben *Pfinztag,* bei Berthold v. R. pfinztac. Zu Freitag, Samstag, ist nichts anzuführen. Vom sächsischen, fränkischen, römischen „Satertag" ist keine Spur in unserem Gebiete zu merken.

Die Wochentage, der Donnerstag besonders, vor der Fastnacht haben landschaftlich besondere Epitheta: der g'lumpige, der bromige, der schmalzige Donnerstag. Der erste Sonntag nach der Fastnacht heisst der Funkensonntag, der weisse Sonntag zum Unterschiede von der kirchlichen Dominica in Albis nach Ostern. Festtage des Herrn und der Heiligen hiessen alamannisch früher *Dult* (got. schon dulths): an St. Andreas *Dult* u. s. w. Heute blieb es nur noch den Bayern und der Jakobsvorstadt in Augsburg. Der echte Name ist „Messe": an G. Jacobes Messe, was auch verschwunden, nur in „Kirmes" kirchlich erhalten. Beide, Dult und Messe, erhielten sich nur noch für grosse Märkte, die bekanntlich ehemals mit Kirchenfesten verknüpft waren.

---

## Die Mundarten.

Die alamannischen Mundarten sind alle erkennbar an *gsî, gseĩ* = gewesen, während die alamannisch-fränkischen Grenzleute, desgleichen die Schwaben, *gwê, gwea,* sprechen, die gegen Ostfranken sogar *gwess.* Die Alamannen haben allgemein *Zistig, Zinstig, Zeinstig,* die Franken, wie oben schon angedeutet, *Dinstig,* die Schwaben *Aftermentig*, die Baiuwaren *Irta.* Während die strengeren Alamannen im Vorarlberg, Allgäu, am Donau- und Neckarursprung noch altes *û, î, ü* in der Wurzelsilbe aufweisen, wie die Westfalen und Franken, haben die Schwaben, besonders die Baiuwaren, längst au, ei, eu; letztere entbehrten vielleicht von Anfang an dieser Längen. Das Vorarlbergisch-Alamannische hat einesteils rhätische, andernteils schwäbische Grenznachbarn. Das Schwäbische wird schon in Zirl oder Telfs gesprochen, wie in Partenkirchen und Mittenwald, auf bayrischem Boden jenseits des Lechs. Die Leute von Finstermünz bis gegen Mals sprechen ebenfalls schwäbisch, es sind die „G'höter" (= gehabt-Sprecher); „wahrscheinlich ist," meint der feine Beobachter L. Steub, „der Schnalserbach die Grenze". Die Oberinnthaler sind zum kleinsten Teile, vielleicht gar keine Alamannen, sie gehören nicht zu den „Gsivölkern", sie sagen „gwea", das haben sie von Augsburg, vom Lech, her. Dieses ist bemerkbar bis ins Vinstgau hinein. Das alte Bistum Augsburg ragte noch ins Vorarlbergische herein, und das sind Schwaben. Die alamannischen Vorarlberger Dialekte sind im folgenden aufgezählt, und nach ihren Hauptkennzeichen unterschieden. Die neue Auflage der Sagen des Vorarlbergs, Vonbuns, besorgt von Herm. Sander, hat viele Proben,

woraus man klar sich ein sprachliches Bild machen kann. Ich habe absichtlich durch ein Paznauner Kind, Herrn Prof. Hauser in Innsbruck, die Sprache seiner Heimat niederschreiben lassen, weil gerade dieser abgelegene alamannische Thalstreifen so ziemlich der Sprachwissenschaft noch fremd ist.

Leider sprechen die Gebildeten, selbst geborene Alamannen, in Bregenz baiuwarisch. Es passt gar nicht da herein. Alamannische Gelehrte eignen sich in München mit Leichtigkeit das bequeme Bayrische an und meinen, es sei hochdeutsch. Die gleichen Vorgänge begegnen in Friedrichshafen, wo das unschöne altwirtembergische Stuttgarter Deutsch sich sehr breit macht. In Konstanz, mehr in Ueberlingen, Meersburg, Stockach, Messkirch, hört man karlsruhisch, was einem da oben nichtsweniger als wohl thut. Es ist übrigens nicht allein hier auf unserem Gebiete zu beklagen, es ist in Oberitalien heute ebenso: die Dialekte der grossen Städte Turin, Mailand gehen auf das Land über. Eine Pflege der Sprache ward dem Alamannischen im Oberlande, im Allgäu besonders zu teil durch die Einwanderung von Vorarlbergern, Schweizern; Salzburger kamen keine in unser Gebiet, es war ja beinahe durchaus katholisch. Vom Bodensee bis Hindelang gilt gutes Alamannisch. Ich habe in meiner Alem. Sprache die verschiedenen Schattierungen aufgezählt: ming, mî, ding, dü u. s. w. In Konstanz, Ueberlingen bildete sich ein breites, mehr nördliches Alamannisch, das man nicht selten breit Schwäbisches nennen hört. Das Alamannisch des Schwarzwaldes ist bei Weinhold und in meinem Buche reichlich geschildert. Jetzt kommen noch die ergiebigen Studien über Flurnamen hinzu, die alle Phantasieen über Grenzen bisher zu zerstreuen geeignet sind. Im Rheinthale ragt das Fränkische herein, wo und inwieweit ist oben gesagt. Die Strassburger Gebiete rechtsrheinisch haben fränkisches Idiom, wie Strassburg es im Mittelalter selbst noch sprach. Oben gegen Basel hin ist echt alamannisches Sprachgebiet.

Die Ansicht aber ist zu beseitigen, als sei die *stadt*baslerische Sprache eine elsässische Mundart. Wer die Sprache kennt und für die Unterschiede ein Ohr hat, muss vielmehr sofort gestehen, dass die Sprache der Stadtbasler mit derjenigen des südlichen Breisgaues und des Wiesenthales am allermeisten Verwandtschaft hat. Gute Bürgersleute, vorab Frauen, habe ich in der Gegend von Müllheim, also etwa 6 Stunden unterhalb Basels, einen Dialekt sprechen hören, der mit dem baslerischen sozusagen identisch ist. Auch die Bauern haben im Breisgau und Wiesenthal ein weicheres Idiom, als die an den Nordabhängen des Jura, und ein lieblicheres, als das breite Sundgauische. Auch der Volksschlag ist ein verschiedener. Es gibt kaum ordentlichere Leute, als im Markgräfischen, die Frauen sind sogar zart zu nennen, verblühen aber bald, während die Elsässer eher ein ungeschlachter Volksstamm sind. Auch die Jurassier sind rauher und weniger bieder. Und so ist denn die Landschaft im rechten Rheinwinkel die anmutigste. Auf anderem Boden und unter einem anderen Menschenschlag wären Hebels Gedichte fast undenkbar.

Die *Mundart Vorarlbergs.* Bezüglich der Germanisation des Rheinthales darf sicher behauptet werden, dass sie von Norden nach Süden fortschritt und der nördliche Teil des Rheinthales bis beiläufig Hohenems (in dessen Nähe der Bützenbach die Grenze zwischen Ober- und Unterland bildet — ehemals auch zwischen den Bistümern Konstanz und Chur) viel früher germanisiert war, als das Oberland, das lange noch zu Churwalden gerechnet wurde. In jenem nördlicheren Teile finden sich nur wenige undeutsche Ortsnamen: Bregenz, Fussach (Fossones), Ems, Xohl; von Götzis aufwärts herrschen sie aber vor. Um Rankweil herum und weiter hinauf gab es durch Jahrhunderte gemischte Bevölkerung, doch war um 1300 das Rheinthal wohl schon gänzlich germanisiert und im 16. Jahrhundert scheinen der Walgau und spätestens in der ersten Hälfte des 17. auch das Montafon germanisiert gewesen zu sein. Zum endlichen Gelingen dieses Werkes hat auch wohl noch die walserische Einwanderung beigetragen.

Hierüber sind besonders zu vergleichen: L. Steub, Zur rätischen Ethnologie; Bergmann, Beiträge zu einer kritischen Geschichte Vorarlbergs; Kaiser, Geschichte des Fürstentums Liechtenstein; J. Patigler, Ethnologisches aus Tirol-Vorarlberg, Jahresbericht der Staatsrealschule in Budweis für 1887 etc.

Jungfräuliches alamannisches Gebiet finden wir im Bregenzerwalde, der bis ins 11. Jahrhundert nur stellenweise als Weide- und Jagdbezirk genutzt wurde. Die Ortsnamen desselben sind durchweg deutsch, von Hopfreben angefangen bis hinaus an die West- und Nordgrenze. Hier sind denn auch die eigentlichen alamannischen Nester zu suchen, über deren Namen der „Duft des Waldes“ und der würzige Hauch der „Auen“ liegt: Schoppernau, Au, Jagdhausen, Argenau, Schnepfau, Hirschau, Büzau; einige Orte bewahren den Namen ihrer Gründer: Bezau (Becznow: aus des Bezen = Bernhards), Bersbuch, Andelsbuch (Andoltisbuoch), Lingenau (Au des Lindiko = Lindhart), Hittisau (Au des Hitto), Alberschwende (Albrichs Swendi). Einzelne Alpen im Süden tragen rätoromanische Namen; sie sind von den romanischen Bewohnern des Illthals, welche ihr Vieh über den Kamm des Gebirges getrieben, benutzt und benannt worden. Im Bregenzerwald fehlt es nicht an verschiedenen „Reute“ und „Schwende“, während im ehemaligen romanischen Oberlande an deren Stelle Bildungen mit den Wurzeln runcare und andere treten (siehe oben ausführlich).

Man teilt nun heutzutage die Mundarten Vorarlbergs in folgende Gruppen:

1. *Die Walsermundart*, d. h. die Mundart der letzten Einwanderer. Sie hat, wie erwähnt, durchaus schweizerisches Gepräge, und dies in einem ungleich höheren Grade, als z. B. die Mundart der unteren Rheingemeinden (Lustenau, Höchst, Gaissau). Sie allein hat den Gurgellaut ch statt k, besonders im Anlaut. Andere Kennzeichen derselben sind, dass das mittelhochd. ei und ou bei ihnen ẹi (ẹ) und au lautet. Das s wird häufig zum Zischlaute sch, auch wenn kein Konsonant folgt,

[1]) Vonbuns Sagen Vorarlbergs. II. Aufl., von H. Sander, 1889. Innsbruck.

z. B. heutigstagsch, schie hán oder hansch. Das Neutrum des unbestimmten Artikels lautet as. Sonst unterscheidet sich in Einzelheiten selbstverständlich der Bewohner des grossen Walserthals (an der Lutz) von dem des kleinen (an der Breitach, Mittelberger), der Tannberger vom Damülser und Laternser. In Brand und Montafon scheinen die Spuren walserischer Sprechweise ziemlich verwischt zu sein.

Man vergleiche über die Mundart der Walser: Bergmann, Untersuchungen über die freyen Walliser oder Walser in Graubünden und Vorarlberg (besonders abgedruckt aus dem CV.—CVIII. Bande der „Jahrbücher der Litteratur“), Wien 1844; Vonbun, Ueber die Mundart der Walser in Vorarlberg (in Frommanns Zeitschr. IV, 323); Dr. Viktor Perathoner, Ueber den Vokalismus einiger Mundarten Vorarlbergs (Innsbruck 1883). — Proben der Mundart finden sich in Vonbuns Sagen und für den Tannberg in Sanders Beiträgen zur Geschichte des Tannbergs I, 124.

2. Die *Bregenzerwälder* Mundart zerfällt in die des inneren (hinteren) und äusseren (vorderen) Waldes. Die erstere zeichnet sich vor allem durch volltönende Endsilben aus und durch das Vorwiegen des o in denselben: bindo, bindot, hexo. Mittelhochd. i geht in éa (éo, ìo) über: bin = béa, sind = séand, gewiss = gwéass; auch mittelhochd. ĕ wird diphthongisiert: leben: léabo, Weg = wèag. Diese Diphthongisierungen gelten auch für den Vorderwald. Mittelhochd. ei lautet im Hinterwald ò, ô, o: strô = Streich, vor n und m oa oder uo: moana = meinen, stuo = Stein. Im Vorderwald wird dieses ei zu òi, oi, ui: bòita = beiten, warten, boi, stui. h und r fallen vor Konsonanten meist aus: âm = arm, nât = Nacht. Durch den Ausfall wird Vokalverlängerung bewirkt. Für den Vorderwald ist besonders wichtig die Erweichung des l und n zu u vor Konsonanten: alt = aut, Welt = Weut, Kind = Kieud. Der Hinterwald wird von dem vorderen durch die Suburs geschieden und zerfällt selbst in die Gegend vor und hinter den Stiegeln, der Thalenge bei Bersbuch, und seine Sprache in die hinter- und vorderstieglerische Mundart. Mittelhochd. â lautet in jener àu, in dieser ô (ò). Für die hinterstieglerische Mundart finden sich Belege in Felders Schriften, auch in den Sagen von Elsensohn und Vonbun, für die vorderstieglerische besonders in den Gedichten von Feldkircher (aus Andelsbuch). „Ueber die Volkssprache im äusseren Bregenzerwalde schrieb Bergmann schon 1827 (im 3. Bande der Beiträge zur Geschichte, Statistik, Naturkunde und Kunst in Tirol und Vorarlberg), und 1837 „Ueber die Veränderung des l und n in u in der Volkssprache des äusseren Bregenzerwaldes und des hinterbayrischen Alpendorfes Balderschwang“ in Kaltenböcks österr. Zeitschrift. Im nämlichen Jahrgange der eben genannten Zeitschrift veröffentlichte er den Aufsatz: „Ueber die Pfarre Rüfensberg im äusseren Bregenzerwalde und ihre Mundart.“ Auch hier ist besonders Perathoner zu berücksichtigen.

3. Die *Unterländer* Mundart bis Ems. Je weiter abwärts, um so mehr findet sich schwäbischer Einfluss, obwohl der „alamannische“ Charakter (hier im Gegensatz zu „schwäbisch“ gebraucht) keineswegs

verwischt wird. So tritt in Bregenz und weiter hinaus an die Stelle von ü häufig i. Mittelhochd. ei lautet dort oa, mittelhochd. ou : ou [1]). In Dornbirn ist mittelhochd. ei oa (broat = breit), vor n und m uo : stuo (ohne Nasalierung). Von der Klause bis zum Sulzberg nähert sich die Mundart der allgäuischen, was in mancher Hinsicht auch schon vom äusseren Bregenzerwalde gilt. Am Rheine blieb die Schweizer Mundart nicht ohne Einwirkung.

4. Die *Oberländer* Mundart. Diese kann geteilt werden:

a) in die *Rankweil-Feldkircher* Mundart oder die des *vorderen Walgaus* von Ems bis zu den Klausen bei Feldkirch und Sateins. Mittelhochdeutsch ei = oa.

b) Die Mundarten des *inneren Walgaus*, welche als keine Einheit aufgefasst werden können und trotz ihrer Verwandtschaft mannigfache Schattierungen zeigen. Die Stadt Bludenz und Bürs sprechen mittelhochd. ei = a : Seil = sal; sonst lautet es meist ę (ae), so in der Blumenegger und in der Nenzing-Frastanzer Mundart, wogegen die Jagdberger (mindestens in Sateins) wieder a haben. Für die Blumenegger Mundart sind die Gedichte von Seeger an der Lutz wichtig.

c) Die *Montavoner* Mundart, die wichtigste dieser Gruppe. Mittelhochdeutsch ei = é. In dieser Mundart bergen sich mehr Romanismen, als in den übrigen vorarlbergischen, wenn auch nicht so viele, als man gewöhnlich behaupten hört. Auch der Quetschlaut tsch für t und ch ist eine Eigentümlichkeit; etschmer für etwer etc., männtschi für Männchen. Die Thalenge in der Mitte, die Fratte, teilt die Inner- und Ausserfrattner Mundart: selbstverständlich hat jedes Dorf wieder seine eigene charakteristische Aussprache; so sagt z. B. der Schrunser saha, der Tschaggunser seha. — Mit der Montavoner nächstverwandt ist die Mundart des *Klosterthales;* dort stehen sich Klösterle-Stuben und Dalaas-Braz gegenüber.

Vergleicht man die alten Bistumsgrenzen mit den Sprachgrenzen, so lässt sich nur sagen, dass das alte romanische Gebiet zu Chur gehörte. Die Sprachgrenze zog sich von Hohenems und Götzis über Fraxern, Laterns, Damils, Fontanella, Raggâl, Maruol und Zürs gegen den Arlberg hin. Auch ist schon oben erwähnt, dass die Grenze der Ober- und Unterländer Mundart im Rheinthale und die alte Bistumsgrenze zwischen Chur und Konstanz dort beiläufig sich decken. Die Walser wurden der Hauptsache nach mitten hineingeschoben und ihr Gebiet lag in allen drei Bistümern; nur Augsburg hatte ausschliesslich Walsergebiet: den halben Mittelberg und den Tannberg. (Sander.)

---

*Die alamannische Mundart in Galtür (Paznaunthal.)* Im tiefen Hintergrunde des romantischen Thales Paznaun, Seitenthal des Ober-

[1]) In Bregrenzer Mundart schrieben die Dichter Walser, Hagen und Weiss. — Man vergleiche über sie: A. Dalla Tramosa in der „Deutschen Zeitung“ vom 15. und 18. Juni 1887 und E. Winder in den letzten Innsbrucker Gymnasialprogrammen (1887—1889).

innthales, liegt in einer verhältnismässig grossen und schönen, aber bei einer Meereshöhe von 1550 m unfruchtbaren Ebene das idyllische Alpendorf Galtür, dessen Mundart ein echt alamannisches Gepräge hat. Vor ungefähr 50 Jahren wurde hier noch allgemein alamannisch gesprochen, so dass die Bewohner der Nachbargemeinde Ischgl und noch mehr die des unteren oder äusseren Paznauns dieses Idiom kaum verstanden. Gegenwärtig jedoch wird diese Mundart nur noch von einigen hochbetagten Leuten, besonders Frauenzimmern, gesprochen, und auch dann nur, wann sie miteinander verkehren (siehe oben). Da nun diese alten Leute, deren es überhaupt nur wenige mehr in Galtür gibt, allmählich aussterben, und mit ihnen auch ihre Sprache, so ist es gewiss sehr wünschenswert, wenn wenigstens noch einiges hiervon der Vergessenheit entrissen und der Mit- und Nachwelt überliefert wird, zumal die erwähnte Mundart bei der grossen Abgeschlossenheit des Paznaunthales und bei dem gänzlichen Mangel eines zutreffenden schriftlichen Dialektdenkmales anderwärts völlig unbekannt geblieben ist. Daher beabsichtigt Schreiber dieser Zeilen, vorläufig nur in einigen Hauptumrissen dieses Altgaltürer Idiom zu kennzeichnen. — Wie gesagt, ist diese Mundart alamannisch und ähnelt nach der Behauptung der Galtürer selbst am meisten dem Idiome des benachbarten Prätigaus, das wieder mit dem Dialekte der freien Walliser in Davos fast völlig identisch ist. Rücksichtlich der Quantität der Vokale haben sich in der Altgaltürer Mundart wie überhaupt in dem alamannischen Dialekte noch viele alte Kürzen erhalten: òb [1]), ab, hinab, òbi (abhin), batə (bëten), tòg, vòtęr, gòblə, dim. gabili; gògl (gagel mirtum, Schöpf: gågl), v. gòglə, stürzen, purzeln (U. Th.: gȯglə), hòr, huc (hëre, hër), har (hërre), knatə (knëten), labə (lëben), mògə (mage), sògə (sagen), schlògə, stòdl, zòplə, zappeln (U. Th.: zȯblə), zahhni (zëhene, zëhen); blibə, tribə (geblieben, getrieben), fridə, z'fridə, ligə, nidęr, zigęr; bodə, bogə, böglə, bügeln, dobə (dâ obe), hobə, glogə (gelogen), knödl, kogə, kögl (kegel), v. köglə, öbni, ofə, zugögə, entgegen; brügl, brüglə, bühhl, kübl, kuglə, müglig, nudlə, rüfi f., Muhre, schüblig, stubə, übl, übri = überhin, hinüber, zubęr. Selten hört man für die erwartete Länge den kurzen Vokal: hon, höşt, höt (hân, hâs, hât), hopt n., Stück Vieh (houbet), mòdə f., Schwaden beim Mähen (mâde), mògə (mâge, Mohn), riblə (intensiv zu rîben), dęrriblə, uf, us, dussə, hussə (dâ ûze, hie ûze), zwenz.g (zwênzic). — Umgekehrt klingen wieder in echt alamannischer Weise ursprünglich kurze Vokale lang: hāxs (hahse, hehse), krāxs, Tragreff (krechse, kräxe). Diese Neigung zur Dehnung tritt besonders auf: 1. Wenn der Stamm mit r oder l schliesst: wār (wër), wīr, vōr, fūr; fȯrə (varn, fahren), gwȯr (gewar), bəwȯrə; hāl (hël), stȯl (stal), wōl (wol). 2. Vor den l- und r-Verbindungen: ȯlt, bȯld; fāld (vëlt), gālt (gëlt); kȯrtə, wȯrtə; hīrt, wīrt; mōrgə, sōrgə. Das ə in Wörtern, wie dorə,

[1]) Bezüglich der Lautzeichen merke: ò bedeutet kurzes, ȯ langes, trübes (nach o hinneigendes) a; ə ist das kurze, halbverschluckte a in unbetonter Silbe; ę vor r wird ebenfalls sehr kurz gesprochen. Das Häkchen ̜ unter einem Vokal deutet an, dass derselbe nasaliert sei, während ş vor t = sch lautet. In den Klammern ohne nähere Bezeichnung ist die mittelhochd. Form angegeben. U. Th. = Unterthal, d. i. unteres oder vorderes Paznaun.

horə . . . setzt die Erweiterung doren für dorn, horen für horn voraus (W. MGr. § 31, Perathoner, Ueber den Vokalismus einiger Mundarten Vorarlbergs, Innsbruck 1883, S. 27, Anm. 4), oder es verwandelt sich direkt einfaches n in ə, wie denn auch in der Paznauner Mundart aus der gekürzten Artikelform 'n = „den" ə wird. Vgl. dur ə wòld, durch den Wald, für ə knöcht, übęr ə bòch. — Allgemein bekannt ist, dass durch die Nasalierung des n der vorangehende Vokal in seiner Quantität — manchmal auch Qualität — mehr weniger beeinflusst wird. In unserem Idiome fällt n nach unbetontem Vokale, meist e oder i, ab mit Zurücklassung einer kaum vernehmbaren Näselung des Lautes: helslig (helslinc), ornig, schüblig; e verwandelt sich in ə, das etwas getrübt nach a hin tönt: blıbə (blîben), bürə. Ist hingegen der Vokal zugleich auch betont, so wird er durch den Abfall des Schluss-n mässig nasaliert und, falls er kurz ist, gedehnt: mǫ (mâne), schį (schîn), nų̈; bǫ (ban), hǫ (han), mǫ (man); hį, kį (kin), zį; sų (sun). Interessant sind kontrahierte Formen mit nasalem n: gą̈ (gëben, gegëben), ną̈ (nëmen); gǫ (gân), hǫ (hân), kǫ (komen), lǫ (lâu), gnǫ (genomen), stǫ (stân). Mit grösserer Kraft macht sich dieser Nasenton fühlbar bei seinem manchmaligen Auftreten im Inlaute mit betontem Vokale: eįs, eins, keįs, meįs (meine ëz), fįstęr, brųst, dųst, kųst; wų̈schə; fų̈f; aber fufz.g. Die stärkste Wirkung entfaltet dieser Nasal vor k, indem dadurch einerseits dieses aspiriert, anderseits die dem Nasal unmittelbar voraufgehenden Vokale i und u gedehnt, a und e hingegen diphthongisiert klingen: trįchə (trinken), stįchə, sįchə, wįchə, wįchl (winkel); trųchə (getrunken), gwųchə, dųchl (dunkel); baųck (banc), daųch (danc), daųchə, gədaųchə (Gedanke); deįchą (denken), treįchə, heįchə = henken für hängen; scheįchə (schenken). Aehnlich steht taųsə f., Milchbutte, danse (vgl. Gr. Wb. II, 749, Perath. S. 11, Anm. 5), und gsǫ̈i [1]), gesehen (von sënhen für sëhen; vgl. L. Mwb. II, 851). — Bezüglich der Qualität lässt sich ausser dem soeben Mitgeteilten auch noch die Wahrnehmung machen, dass die Vokale unserer Mundart im allgemeinen echt alamannisch und auch sprachlich meist korrekt gesprochen werden. Dies gilt vor allem von dem Trüblaute ü, ü̂: büschl, glück, hübsch; für, mül; schlüch, stür; desgleichen von ö, ô̈: göti (göte), götlig, knöpf, köpf; lôsə (loesen), rôstə, schǫ̈; selbst wenn dieser Laut für mittelhochd. e, ë steht: frömd, schröckə, schwöştər; wôrə, zǫ̈rə; hôr (hërre), kôrə (kêren). Nur der Vokal a weicht von der alamannischen Aussprache insofern bedeutend ab, als sich dasselbe in der Galtürer Mundart regelmässig getrübt hat, und zwar zu ò: bòch, bòchə (backen), hòkə, kòlb, lòchə, sògə, schlògə, wòssęr; — zu o vor den Nasalen n und m: gong imperat. von gǫ; hont, lond, lomp, stom. Hierbei dürfte wohl die Paznauner Nachbarschaft im Laufe der Jahrhunderte eingewirkt haben, wo der betreffende Vokal ganz wie im bayrisch-österreichischen Dialekte seine ursprüngliche Reinheit eingebüsst hat.

Kommen wir nun nach diesen Voraussetzungen auch im einzelnen noch auf die für uns wichtigeren Vokale der genannten Mundart zu sprechen, wobei wir vorzugsweise das Mittelhochdeutsche zum Aus-

[1]) Oder gsǫ̈.

gangspunkte unserer Betrachtung wählen wollen. — Mittelhochd. a erfährt ausser der soeben erwähnten Trübung auch Dehnung vor den oben angeführten Verbindungen: ỏrt, bỏrt, fỏrt, wỏlfỏrtə, hỏrt, kỏrtə, schwỏrtə, wỏrtə; ỏrbėt (arbeit); schỏrf; ỏrg; ỏrm s. und adi. (arm); schwỏrz; — ỏlt, bỏld, gỏlt, keine Milch gebend, unfruchtbar (galt), hỏld, halt, eben (halt), hỏltə, kỏlt, spỏlt, wỏld; ỏls, hỏls, sỏlz, schmỏlz, bỏrə, Heustock, Fresskrippe (barn), gỏrə (garn), hỏrə (harn). — Mittelhochd. â trübt sich regelmässig, wie überhaupt im alamannischen Sprachgebiete, zu ỏ: frỏg, hỏr, jỏr, mỏl, spỏt, sprỏch, wỏg; lỏşt, lỏt (lâst, lât); vor den Nasalen n und m geradezu zu o: hǫ (hân), ghǫ (gehân), lǫ, glǫ, gǫ, stǫ; omẹr, heftiges Verlangen, Heisshunger, jomẹr, krom. Beachte die Kürze des Vokals in: hon, ich habe (hân) und hommiər [1]) (hân wir). — Mittelhochd. ë wird mit besonderer Vorliebe durch sogenanntes irrationales reines a vertreten: appẹr (ëtwer), appə, etwa, ar [2]) (ër), as (ëz), assə (ëzzen), batə, bati n., Rosenkranz, barg, basmə (bësem, althochd. bësamo), brachə (brëchen), brat (brët), dar (dër), dam, dan, draschə (drëschen), fachtə (vëhten), fachtbruədẹr; fanstẹr (vënstẹr), vaşpẹr, vẹrgassə, frassə, har [3]), dominus (hërre), knacht, knatə, labə (lëben), laptig, Lebenszeit; Lärm (lëbe-tac), larnə, mass (mësse), massə (mëzzen), rachə, 1. s. m. (rëche), 2. v. (rëchen, rechen), racht (rëht), sachs, sachz.g (sëhzic), salb (sëlp), saltə, spack, schlacht, stachə (stëchen), wack oder a wack, hinweg, fort (en-wëc), watẹr (wëter), war (wër), wam (wëm), zahhə oder zahhni (zëhen, zëhene). Gedehntes a für mittelhochd. ë steht in: faderə, gabə, garə (gërne), lasə (lësen), ragə, sagə, sagesə, wag, ỏlwag; ragnə, sagnə; hal (hël), mal (mël), bəfalchə, malchə (mëlken); fald, galt, maldə, walt; ar, dar, war; ard, ardöpfl, fard (vërt), hard (hërt), wart, -warts, in-, uswarts; warch (wërc), warchə, arbeiten (wërken); garstə (gërste). Auch für das mittelhochd. Umlauts-e begegnet noch oft reines unumgelautetes a: tangla (tengelen), drack (drec), drackig, farbə (verwen), fartig, latz (letz), matzə, massẹr, rachnə, schmalchə (smelche), schnaggə (snecke), sparrə (sperren), stackə, 1. v. tr. (stecken), 2. s. m. (stecke), strang, wackə (wecken); prassə m., Milchquark (U. Th.: prössə); mỏrand, Merend (lat.-ital. merenda, venez. marenda, mittelhochd. merâte); — mit Dehnung: marchə, mit einer Marke, Kennzeichen versehen, z. B. Schafe; mittelhochd. merken; harbşt [4]) (herbest, herbst). — Mittelhochd. ê lautet ő: flőhhə (vlêhen), hőr, kőrə, umk.; lőr (lêre), lőrẹr, mő (mêr), mőrə, őwig (êwic), schnő (snê), ső (sê). — Mittelhochd. ae = dial. ae: guətæt (guottaete), -taetẹr, kaes (kaese), maentig [5]) (maentac); hael, glatt, schlüpfrig (hael), raesz (raeze), waehh; draehə oder gewöhnlicher draejə (draejen), kraejə, maejə, naejə, saejə; dann im Condicionalis: taet (taete), gaeb, waereşt. — Wo mittelhochd. â = dial. o ist, tritt der mundartlich entsprechende Umlaut ő ein: jőrli n., schőfli (schaefelîn), ỏrkwőnə (arcwaenen), ỏrkwőnisch, jőmẹrlig, kröm (kraeme pl.), -ẹr, krőmli (kraemel). — Mittel-

[1]) Auch hömmiər.
[2]) Dagegen ar, wenn es betont ist; ebenso dar, war.
[3]) Meist hört man jedoch hőr (hêrre) = geistlicher Herr, Pfarrer.
[4]) Doch auch herbşt.
[5]) Beachte die Schwächung des a zu i im unbetonten Teile des Compositums.

hochdeutsches i erscheint gedehnt: ır, wır; hırə (hirne); hırt, wırt; stırbt. — Dagegen stimmt dialektisches ı genau zu mittelhochd. î: pfıfə, bı, bıchtə, blı, blıbə (blîben), drısz.g (drîszec), fılə f. und v. (vîle, vîlen), fînd (vînt), flısz, flıszig, frıtig (vrîtac), frılig, gıt m. (gît), gıtig; gışt, gıt (gîst gît); gır (gîr), hînd, heute (hînaht, hînte), hırôt, v. hırôtə; ıs, ısə, lıb, lıbli n., Weste, lıch, lıdə, lıhhə (lîhen), mį, dį, sį; rıch, rįdə, rıs, spıs, schnıbə, schnıdə, schrıbə, schwį, Schwız, strıməsz (strîchmâz), sį esse (sîn), perf. gsį (gesîn), sıtə, sıhhə f. und v. (sîhe, sîhen), wıb, wıbli, wıt, wıhhə (wîhen), wıhhə-brunnə; wıl, wį, zıt, zıtlig (zîtlich, adv. zîtlîche), zıştig (zîstac). — Ausnahmsweise schwächt sich in nebentoniger Silbe mittelhochd. î zu i ab: guldi m., Gulden (guldîn), wulli (wüllîn, althochd. wullîn), kriəsibrontəwį, -wòssęr; besonders ist dies der Fall in dem Diminutiv-Suffix -lîn; büəbli (büebelîn), lıbli, wıbli (wîbelîn), wįli (wînlîn). — Mittelhochd. o ist zu ō gedehnt: mōr, vōr; kōrb; dōrf; mōrgə, sōrgə; ōrt, wōrt; gəbōrə, gstōrbə, vęrlōrə, hōrə, kōrə (korn), zōrə; — zu u verdumpft: i kum, du kumşt, ar kunt. — Mittelhochd. ô bleibt unverändert: brōt, tschōpə (schôpe), flōch, frō, grōsz, hōch, nōt, gnōt (genôte), nōsz (nôz), ōr, rōt, rōr, rōsə, schǫ, schōsz, Schürze. Doch findet sich vereinzelt auch au für ô: rauhh, roh, ungekocht (rô, flect. râwer); rauhhs schmôlz = Butter; strau neben strō (strô, gen. strâwes, strouwes, strôwes). Der Umlaut dieses ō = mittelhochd. ô ist ȫ (oe): blȫd, bȫs, brȫtli, flȫch, flȫknə (vloehenen, vloehen), grǫ̈szi (groeze), hǫ̈rə (hoeren), nȫtə pl. (noete), gnȫt n., nȫtęr, nȫtə (noeten), nȫszęr pl., s. m. nȫszerər, Hirte solcher Tiere; rȫtə, rȫti (roete), rȫtl, schǫ̈, stȫrə. — Auch mittelhochd. û bleibt regelmässig erhalten: brūch, Brauch (althochdeutsch prūh), brūchə, būch, būr, trūr, trūrə, trūrig, tūsch, tūschə, fūl, fūlə, grūsə, hūt, hūfə, hūs, hūsə, krūt, lūt, lūtęr, lūnə, lųnisch, lųs, mūl, mųlə, mųrə, mųs, mūsə, rūhh, schūm, strūchə, stūdə, sų, sūbęr, sūfə, sūr; — ūf, ųs als Präfixe und Adverbien; als Präpositionen lauten sie uf, us. — Mittelhochd. iu lautet ǖ: bǖch, bǖrli, hǖsęr, hǖsli, Abtritt, krǖtęr, krǖz, krǖzli, krǖzęr, lǖs, mǖsli; òbschǖlig, bǖtl, dǖtə, tǖr frǖnd, Verwandter, gfrǖndèt, befreundet, verwandt (gevriunt), fǖr (viur), infǖrə, einheizen, hǖrə (hiure), lǖt, lǖtə, nǖ, nų̈, nǖnz.g, schnǖzə, stǖr, sǖl, ǖch, zǖg; — nǖt, nichts (U. Th.: nuit). — Grosse Harmonie besteht zwischen mittelhochd. ei und unserem dialektischen ei, dessen ersten Laut als Mittelton zwischen a und e durch ə auszudrücken gestattet sein möge. Diese Uebereinstimmung ist um so interessanter und wichtiger, als von den Galtürern der jüngeren Generation und den sämtlichen Bewohnern des übrigen Paznauns das mittelhochd. ei fast ausnahmslos als verengtes a gesprochen wird. Von den zahlreichen Beispielen der Altgaltürer Mundart mit əi mögen folgende hinreichen: bəį (bein), bəįhōsə, -hūs; brəit, təig, əį (ein), flect. əįr, əini, əįs; òləį (aleine), əimęr, əir sing. und pl. (ei, pl. eier), fəil, fləisch, gəişt, gəiştə, gəiştlig, gəisz, gməį, gməind, gschrəi (alam. geschreie), həid paganus, həiter, həil, həilə, heilen; kastrieren, həilig, həim, həimèt, həisęr, həisz, həiszə, həizə, kəiə, werfen, fallen lassen; intr. fallen, kollern (vgl. Schöpf S. 253: heien, geheien, keien), kəį, kəisęr, kləid, kləį (kleine), ləid s. und adj., dęrləidə, verleiden (erleiden), məiggə, Mädchen, Jungfrau, məisə (meise, parus), məįsis, Maiensass, Voralpe mit Ställen,

wohin im Frühjahr das Vieh getrieben wird; maisz f., Maiss, Holzschlag, Holzabtrieb (meiz), naį (nein), raif, rais, raisa (reise, reisen), spraita, staį, saifa, sail, waterlaicha fulgurare, waisz scio, waiza, zaicha, vorzaicha, Vorhaus, Vorhalle einer Kirche, aus lat. porticus (schon mittelhochd. phorzich oder phorzeich), zaiga, zwei. Das Adi. glei bedeutet „gleichgültig", dagegen glı „sofort, sogleich". — Hieran reiht sich das ai in zum Teil bereits im Mittelhochd. vorkommenden zusammengezogenen Formen: maidli (meitlîn aus magetlîn, Mädchen), traişt trait, laişt, lait, glait, saişt sait, gsait. — Das zu e verdichtete ei ist gekürzt in: heler [1]) oder höler m., verschnittener Stier, höngert (heimgarte), v. höngerta, in dem Heimgarten sich unterhalten, zwenz.g, (zweinzic, zwênzic). — Der Artikel ein lautet zum Unterschiede des Numerale (ein) „a": a môl ∪—, aber eįmôl — —; i hon an baum ghòckt. — Das ai in: gaişt, gait 3. Sing. und Plur. [2]) geht auf mittelhochdeutsches mundartliches ei zurück (geis, geist, geit. W. MGr. § 340, A.Gr. S. 330), desgleichen in: staişt, stait, verstaişt, -stait (steist, steit. W. MGr. § 335. A. Gr. S. 323) und hait 2. Pl. = habet (A.Gr. S. 386). — Für mittelhochd. ou ist der ältere, hellere Diphthong au gesetzt: au (ouch), aug, augsta (althochd. augusto), baum, tauf, taufa, Traufrinna, traum, trauma (troumen), kauf, kaufa, laup (loup), lauba, lauf, lauga, rauch, raucha, schaup, staup, staupa, zaum [3]). Vorauszusetzendes verdicktes ô (ou) hat sich gekürzt in: globa s. und v. (geloube, gelouben) und hopt (houbet), Stück Vieh, dim. höptli. — Der sonst entsprechende Umlaut von au ist äu: äugli, läufig, räucha, stäupa, stäuben, neben staupa. — Mittelhochd. öu lautet vereinzelt òü in hòü (höuwe), hòükòlb. — Schliesslich wollen wir noch den unbetonten Vokal i erwähnen. Dieser Laut hat in der Galtürer Mundart einen grossen Umfang, denn es steht i für mittelhochd. e:

1. in den weiblichen, von Adjektiven mittels des Suffixes e (althochd. î) abgeleiteten Substantiven: braiti (breite), schmôli, löngi (lenge), kürzi, halli (hëlle), dụchli u. s. w.;

2. zuweilen auch in männlichen, Personen bezeichnenden Substantiven: göti (göte), ôni oder nôni (ane, ene) . . .;

3. in dem Adjektiv-Suffix auf e: liabi, gueti muater! groszi glôrti, schôni kilcha . . .;

4. in den Kardinalzahlen „vier — neunzehn"; viari, nüni, elfi . . .;

5. häufig vor dem Diminutiv-Suffix li (lîn): bödili, gabili, öfili, vögili (althochd. fokilî); alpili, gampili, mutili, kleine ungehörnte Ziege. —

Diese, wenn auch flüchtige Untersuchung über den Vokalismus der Altgaltürer Mundart zeigt doch zur Genüge, dass dieselbe alamannisch sei, und zwar, wie ausser anderem besonders die zahlreich auftretenden a für mittelhochd. ë und e, sodann das häufige tonlose i für

[1]) Neben hailer.
[2]) Für gait sagt man auch gongèt.
[3]) Sonst lauten diese Wörter im Paznaun mit ô: ô, ôg . . ., zôm.

mittelhochd. e und î darthun, schweizerisch-alamannisch. Die genannte Galtürer Mundart hat aber auch manches mit dem Idiome der Vorarlberger Walser gemeinsam, wie das gedehnte trübe a = ò vor den l- und r-Verbindungen (vgl. Perath. S. 8), die Nasalierung des Vokals bei ausgefallenem n im Inlaute (Perath. S. 8, 18, 22, 30), die Diphthonge ei = əi (Perath. S. 26) und au = mittelhochd. ou (Perath. S. 32) und anderes. — Daher hat die Angabe der Ischgler und Galtürer Chronik [1]), Galtür habe seine ersten Ansiedler vom Tannberge in Vorarlberg erhalten, insofern eine gewisse Berechtigung, als schon frühzeitig [2]) zu den ursprünglich romanischen, mit den Unterengadinern stammverwandten Bewohnern ausser anderen freien Wallisern (die aus dem Silberthale durchs Montavon über Zeinis oder aus dem ans Prätigau anstossenden Davos oder gar direkt aus Wallis eingewandert sein dürften) auch Tannberger gekommen sein mögen. Dass Walliser in Galtür sich niedergelassen, bezeugt eine Urkunde des K. Ruprecht vom Jahre 1408 [3]): . . . „alle Walliser vff Galtüre“.

*Das gedehnte A = Ai = mittelhochd. Ei.* Der Vokal a entwickelt sich aus ai durch Auflösung des zweiten und Dehnung des ersten Lautes des Diphthongs (WMGr. § 56). Dieses gedehnte oder verdichtete a, von dem bereits Spuren im Althochd. auftreten, findet sich in Tirol — abgesehen von dem sporadischen Vorkommen im Pusterthal (bei Sillian) — nur im Stanzerthal (von Strengen bis St. Anton) und Paznaun. Im letzteren, echt romantischen Thale, welches nach Südost grossenteils an das Engadin grenzt, wird dieses a mit Abrechnung weniger alter Leute in dem hochgelegenen Dorfe Galtür, welche auch jetzt noch diesen Laut durch əi wiedergeben, gegenwärtig ausnahmslos gesprochen. Weil nun in dem benachbarten tirolischen Gebiete des Inns und in dem der Sanna [4]) man keine Spur mehr von diesem a hört, vielmehr der Diphthong ai wie òə, vor den Nasalen uə klingt, hingegen in der Ostschweiz [5]) das nämliche a ganz gewöhnlich ist (WAGr. § 34), so dürfte dieses paznaunerische Verdichtungs-a mit grosser Wahrscheinlichkeit auf alamannischen Ursprung zurückzuführen sein. Diese Annahme findet ihre weitere Bestätigung auch darin, dass das obere oder hintere Paznaun, sowie ein ziemlich beträchtlicher Prozentsatz der Gemeinde Kappel von Graubünden seine ersten Ansiedler erhielt. Da ich im Paznaun, als meiner ersten Heimat, oft und gern mich aufhalte, so habe ich mir unter anderem auch die Aufgabe gestellt, die Beispiele für dieses Verdichtungs-a möglichst vollständig zu sammeln und diese Sammlung dann zu veröffentlichen. Weil aber dieses dialek-

---

[1]) Vgl. G. Tinkhauser, Topographisch-historisch-statistische Beschreibung der Diözese Brixen . . . fortgesetzt von L. Rapp, IV. Bd., 2. Heft, Brixen 1887, S. 258. Bergmann, Untersuchungen über die freien Walliser . . . Wien 1844, S. 73.

[2]) Doch nicht vor 1359, wo man zu Galtür eine Kirche zu bauen anfing. Bergmann a. a. O. S. 73.

[3]) Vgl. Bergmann S. 45 f.

[4]) So heissen nämlich Trisanna und Rosanna nach ihrer Vereinigung.

[5]) Eine anerkannt gründliche, fast erschöpfende Arbeit darüber lieferte Johannes Meyer in der Schweiz. Schulzeitung 1872, Nr. 18—47.

tische a nahezu vollkommen zu dem mittelhochd. ei (got. ái, althochd. ai, ei) stimmt, so habe ich meistens auch die mittelhochd. Form ohne nähere Angabe in der Klammer zur Vergleichung beigefügt.

Dial. a = mittelhochd. ei: acha[1], 1. s. (eich), 2. adj. (eichîn). 3. v., aichen[2] (îchen, eichen), achompt, Eichamt; achhòəra m. (eichorn), achla (eichel), ad n. (eit), bəada; ater (eiter), atera, eitern, atəri (eiteric), aga (eigen), agatli (eigenlîch), -tum, -həit, -schòft; ału (alein), ali, Eiland (einlant), ą num. (ein), flect. ąr, ani, ąs, dat. am, ar, acc. an; v. ana (einen), verana, veraniga; ant, einte, erste; anĕəd (einoete), angştns, einstens; ani (ęinic), anikəit; ąsıgler (einsidelaere), ązacht (einzeht), ązal (einzel), anzi; ar (ei, ovum), dem. ali; ascha (eischen), onascha; asz, Eiss (eiz), bą (bein), bana (beinîn), bandəri adj., dass.; gəbą (gebeine), verbana v., gleichsam verknöchern, daher abstumpfen, gefühllos, verstockt machen (verbeinen, verwünschen, verfluchen), Bar (Beier), barkūni; Bara (Beieren), barisch; basz, 1. m., Verlangen, Gelüste nach etwas, z. B. nach Essen, Trinken u. dgl.; 2. f., Beize (beize). v. basza (beizen), baszl m. oder baszlbŏr f., die Beere des Sauerdornes, berberis vulgaris (vgl. Weig.: Preiselbeere, Sch.: bàisslbêr, Schm. I, 287: Baissber, Baisselber), blach f. (bleiche, Kunst zu oder Platz zum Bleichen), blacha (bleichen), blach, blachet (bleich, pallidus); blachi (bleiche. pallor), blacha (bleichen), derblacha, erbleichen; blaka f., Erdabsitzung. Blaike (Sch.: blàike, LKwb. plaik'n), brat (breit), brata v., aus-. verbr.; brati (breiten, breite), bschad (bescheit), bschada (bescheiden). meist bschadiga; tag (teic, pasta), dem. tagli; v. taga, in einer teigigen Masse spielen, von Kindern; in einer solchen arbeiten; tagi adj. (zu teic, weich), táa oder taja[3]) f., Senn- oder Alphütte (aus roman. tegia. lat. tectum; vorarlb. deihja), tal (teil), tali f., tala v. (teilen), voərtalisch[4]) (vorteilisch), taschą, kuət. (teische, deisc), trat m., Frucht- oder Getreidegattung, Getreide (getreide), fal[5]) (veile, veil), fam (veim). dem. famli; gfam n., leichter Sahnenansatz auf der Milch; leichtes Gewölke; gfami adj.; fama (veimen) in òbfama, abfeimen, abschäumen, besonders die leichte Sahne von der Milch zum Kochen wegblasen; fast (veizt), fasti f.; gal adj., zu wenig oder gar nicht gesalzen, daher fade, abgeschmackt, süsslich (vgl. geil, von wilder Kraft, mutwillig,

---

[1]) Bezüglich der Lautzeichen merke: ò bezeichnet kurzes, ŏ langes, trübes a. Das unbetonte a = neuhochd. e, en (e, en) tönt etwas nach e hin; ə ist der zwischen a und e liegende, doch jenem näher stehende Mittelton. Das Häkchen ̧ bedeutet schwache Nasalierung des Vokals, während ş vor p, t wie sch lautet. Abkürzungen: s. = Substantivum; s. m. oder bloss m. = Substantivum masculinum; adj. = Adjectivum; adv. = Adverbium; v. = Verbum u. dgl. — Gr. Wb. = Grimm. Jacob und Wilhelm, Deutsches Wörterbuch; LMwb. = Lexer, Mittelhochdeutsches Handwörterbuch; Sch. = Schöpf, Tirolisches Idiotikon; Schm. = Schmeller, Bayrisches Wörterbuch, 2. Ausg.; St. = Stalder, Versuch eines schweiz. Idiotikon; Weig. = Weigand, Deutsches Wörterbuch u. s. w.

[2]) Ein erst in neuester Zeit geläufiges Wort, wofür früher in Paznaun pfachta (pfechten) gesagt wurde.

[3]) Davon der Dorfname Longezthąja = Langesthei.

[4]) Sonst ist das a = ei in dem zweiten mit teil gebildeten Teile eines Kompositums stumm: ŏchtl, Nachteil, drittl (dritteil), viərtl; viərtla (vierteilen), ūrtl, vòərtl, Kunstgriff; übervòərtla, übervorteilen.

[5]) Aber wolfl (wolveil), wölfli f. (wolveile).

üppig, lustig, fröhlich), f. gali; gasla, 1. s. f. (geisel), 2. v. (geiseln), gasz (geiz), dem. gaszli; m. gaszer, Ziegenhirte (geizer; s. LMwb.), ghái[1]), 1. s. f., nebelartiger Dunst bei heissem Wetter, Heerrauch (gehei, Hitze, Brand, Sch.: hài, g'hài, kài m. — Schm.: gehai; vgl. Perath. S. 26), 2. adj., mit Heerrauch überzogen, dunstig (althochd. hei, uridus), gham, geheim Weig.; ghami (geheime), ghamnes, Geheimnis; glapfa (gleifen) in òbglapfa, schräge absägen oder abhobeln (Schm.: gleifen, obliquare), glach n., Gelenk, Glied an einer Kette (geleich), adj. glachi, glachli, gelenkig (zu geleich, gelenkig), v. glacha (geleichen, gelenkig biegen), glama f.[2]), 1. Funke, 2. leichte Schelte auf ein Weibsbild; dem. glamli, 1. kleiner Funke, 2. kleines, unbeholfenes Mädchen, 3. Goldhähnchen, regulus cristatus (glîme, gleime, gleimel, Gleime, Gleimchen, Glühwürmchen), gmą, gemein, herablassend (gemeine), gmand (Gemeine, Gemeinde), gmąschòft, -schòftli, gmąsom; Grą, Krain, granərisch; had, paganus (heiden), f. hadi, adj. hadnisch; hada, 1. m., Zimmermannsaxt (heiden), 2. f., Heide, Heidekraut (heide), adj. hadni, mit Heidekraut überwachsen, v. hadna, Heidekraut sammeln; hater (heiter), hatəri f. (heitere), hatera (heitern), auf-, aush.; haggl, heikel[3]), haggli f., hagglkəit; hal adj. (heil), umhal n. (unheil), halbòr, -som; v. hala (heilen), 1. heil werden, 2. heil machen, 3. verschneiden, kastrieren (Gr. Wb. IV,825), haler m., kastrierter Stier von ½—2 Jahren (Gr. a. a. O. S. 826, Sch. S. 334: hoaler, St. II, 32: milch-heiler), ham n. (heim, Haus, Wohnort), dahama, derham (dâ heime, althochd. dâr heime), ham acc., domum; hamet n. (heimôte, heimôt f. und n.), hamela, heimeln Weig. (althochd. heimilon?), onh.; hamisch (heimisch), hamli, zutraulich, familiaris (heim-, heinlich), unhamli, ungemütlich, nicht geheuer; hangrt (heimgarte), v. hangrta, sich in einem solchen Heimgarten unterhalten; hąli, heimlich, geheim, f. hąlikəit (heimlicheit), hąlòəs adj., eigentl. heimlos; dann unfreundlich, mürrisch, zänkisch; Hanz, Heinz, Geschlechtsname; longhanz m., komisch für Mittelfinger; hanza m., Pflock mit Querhölzern zum Trocknen des Heues (Sch. S. 236: hàinz, Schm. I, 1138, St. II, 35), v. hanzna, das Heu zum Trocknen auf solche Pflöcke legen; haser (heiser), hasəri (heiserunge), hasz (heiz), haszi (heize), hasza (heizen), ghasz n. (geheize), haza, heizen (heizen), ingwad (eingeweide), ką (kein), kąliəm, -nütz, -weərti; kaser (keiser), kasəri f., kaserli (keiserlich), kasertum; klad (kleit), klada (kleiden), f. kladi, Kleidung (kleydunge 15. s.), klana v., den Mist auf den Feldern bei nasser Witterung mit einem Rechen zerreiben (kleinen[4]), klein machen), klanet f., epidemisch auftretender leichterer Katarrh; kras (kreiz), dem. krasli; v. krasa (kreizen), umkrasa; krasla (kreizeln), -la (leie, lei, modus), aner-, kaner-, òller-, vilerla; lab, Laib, dem. labli (leib, leibelîn), lapa, übrig lassen (leiben, Sch.: làipen, Birl.: laiben), f. lapeta, Ueberbleibsel; lacha,

---

[1]) Lautet wie aspiriertes kái.
[2]) Selten für „Funke", wofür man gewöhnlich glomma f. hört.
[3]) S. Kluge z. d. W.
[4]) Mit grösserer Wahrscheinlichkeit dürfte jedoch das v. klana von dem mittelhochd. klënen, schmieren-, streichen, verkleben (vgl. Gr. Wb. V, 1144) kommen, zumal sonst im Paznaun für „klein" und dessen Ableitungen klį (dial. Nbf. klîn, vgl. LMwb. I, 1613, WAGr § 40). klîni, -kəit, klînera, verkl. gesagt wird.

1. tr., am ąs lacha, einem z. B. einen Hieb, Streich, Schlag, eine Ohrfeige versetzen (leichen, täuschen, betrügen); 2., laichen; s. m. lach, Laich; 3., leuchten, blitzen (leichen, hüpfen, aufspringen), schį̇ə-,[1]) wötterlacha; s. m. lacher, Blitz (vgl. Weig. II, 1102, Perath. S. 26, Winder, Die Vorarlberger Dialektdichtung, Progr. Innsbruck 1887, S. 18: g. leich m., Blitzstrahl), lad, 1. s. n. (leit, Leid), 2. adj. garstig, hässlich, schlimm (leit, adv. leide), lada (leiden) in derlada, verleiden; derladli; lata (leiten), blata, meist blatiga, begleiten, führen, einem den Weg weisen (beleiten), later (leitaere), f. latəri; glat n., Weg, Pfad (geleite), latera (leitere, leiter), dem. latərli; lam, Lehm (leime), lama, lami (leimîn), lana, 1. s. f., Lehne (vgl. leinbanc), 2. v. tr. und intr., lehnen (leinen), lasa f., Spur, Geleis (leise, leis, althochd. leisâ, leisa); auslasa, Ausläufer eines kleinen Kanales zur Bewässerung der Wiesen, Abzweigung eines solchen; glas n. (geleis f.); lascha[2]) f., Hündin; leichtfertiges Weibsbild (vgl. tirol. leitsche, St. II, 166: Leische, Gr. Wb. V, 850, 739), last, Schuhleisten (leist), dem. lastli; máa oder maja, Mai, Maie (meie), madli n., Mädchen, Jungfrau (meitlîn aus magetlîn), mana, mani (meinen, meinunge), vermana, verwünschen, behexen (Sch. S. 414: vermàinen), mar in marhof (meierhof), kiərmar (kirchmeier), mas, Mais, Maiss (meiz[3]), masa (meise, parus), dem. masəli; mascha f., die Meise, Tragreff zum Tragen auf dem Rücken (meise, althochd. meisâ, schweiz. Meese St.), dem. maschli; maşt (meist), maştns, meistens; maşter, maştəri (meister, -inne), maştera, maştriəra (meistern), adj. maştərli; maştergschòft m., maştergschafti (Meisterschaft, -scheftic), maszl (meizel), maszla (zu meizen, hauen, schneiden), nag (neige), nagga (neigen, althochdeutsch hneikan), ver-, zuən.; ną (nein), vernana, vernani f.; omasza ‿́ — ◡ (ameize), dem., omaszli; racha (reichen), rata, raiten (reiten) in ausrata, die bestimmte Zeit der Trächtigkeit vollenden; di kuə hòt ausgratet; s. f. rati, berechnete Zeit, Wochenzeit; di kuə söll um diə rati kòlba (vgl. Sch.: ràiten), ratl m., schön gewachsener Haselstab (reitel, Reitel), raf (reif), dem. rafli; raja oder ráa, 1. s. f., Reihe (im 15. s. auch reihen, reihe für älteres rîhe, Reihe, Linie), 2. v. reihen (rîhen), inráa, einreihen; rala, von etwas zu viel verbrauchen, aufwenden, verschwenderisch mit etwas umgehen; ebenso verrala; s. m. raler, adv. rali neben raili = reichlich, reichlich, in gutem Maasse (rîchelich, Schm.: reilich, rîlich), rą, Rein, erhabener Grasstreifen als Ackergrenze, Bodenhang (rein), dem. rąli; rą adj., altertümlich für raį (reine), f. rani, -kəit, v. raniga (reinigen), ras (reise), rasa (reisen), rasza, factit. zu reisza, also reissen machen, zum Schwunge bringen, stark schwingen, z. B. eine Glocke (reizen, reizen, locken, verlocken, vgl. Kluge: reizen), raza v. tr., in schaukelnde Bewegung bringen, z. B. eine Glocke, sie anziehen, schwingen, ohne sie jedoch mit dem Klöpfel anschlagen zu

---

[1]) Ueber schį̇ə, mittelhochd. schîn, Blitz vgl. LMwb. II, 747, Perath. S. 26.

[2]) Hier dürfte a richtiger für eu (ou, öu, vgl. Gr. Wb. V, 739) stehen, wie dies vereinzelt im Paznauner Thale der Fall ist: tanisch, dämisch für däumisch, täumisch (Weig. I, 304), ha (höu), v. háa, hája (höuwen), m. haet (höuwet, houwet), ştrafa, streifen, abstreifen (stroufen, vgl. Weig. II, 835: streifen); gekürzt in derangna, ereignen (eröugen), derangnes, Ereignis für älteres eröugnis (s. Kluge: ereignen).

[3]) Vgl. Weig. zu Maiss.

lassen (vgl. reitzen), sacha, derb (seichen), sachleta f. (seiche, seichet, urina), bsacha, von der roten Ameise, mit ihrem Safte bespritzen (beseichen), sata (Seite), safa (Seife), safni (seiffig), v. safna, insafna; sal (seil), saler (seiler), v. sala oder salna (seilen) in ðhhi-, on-, insalna (got. insáiljan, mit Seilen gehalten hinein-, hinunterlassen), şpachl m. (speichel), şpableta[1]) f., Speichel, Speichelmasse; şprata, Ischgl (spreiten), schad (scheide, Trennung, Sonderung; Grenzscheide), schôfschad; schada, 1. v. = (scheiden), 2. s. f. = (Scheide, vagina), schata f., meist pl., Holzspäne, Abfälle beim Hauen oder Hobeln des Holzes (scheite), dem. schatli; v. schatla (scheiteln), schlacha, einem auf geheime Weise etwas bringen oder geben, etwas heimlich irgendwohin bringen (sleichen, Sch. 614: schlàichen), schlasza, Holzstämmen, solange sie noch im Safte sind, die Rinde abschälen (sleizen), schlaszholz; schmasz m., glücklicher Erfolg, Glück; adj. schmaszi oder schmaszli, glücklich, guten Erfolg habend, v. schmasza mit dat., glücken; umschmasz m., umschmaszi, -li adj. (vgl. Sch. 627: schmàissen, schmoass), schmasza f., Made der Schmeissfliege Weig. (zu smeizen, schmeissen, cacare), coll. gschmasz (gesmeize), schnata f., bedeutende Menge, z. B. Geld; schnata v., schneiteln, entästen (sneiten, sneiteln), schnatli m., kleiner, beim Schneiteln wegfallender Fichtenast (Sch. 636: schnoatling), schra m., Schrei, Ruf (schrei, schrî, althochd. screi), gschra n. (mitteld. und alam. geschreie, vgl. Sch. 645: g'schroa), v. gschräa, gschraja[2]), schreien machen (geschrîen, schreien, rufen), schwaba (sweiben), ausschw.; schwafa (sweifen) in gschwaft, ausgschwaft, geschweift; schwafli, dem. zu mittelhochd. sweif, cauda; dertschwaga[3]) oder gschwaga, zum Schweigen bringen, schweigen tr. (sweigen, geschweigen), schwama (sweimen), swasz, swasza (sweiz, sweizen), stagera (zu steigen = steigen machen, erhöhen), f. stagəri; v. der-, verstagera; stą, stąli (stein, steinlîn), gstą, Gestein (gesteine, Edelsteine, Schmuck davon), adj. stana, stani (steinîn, steinic), staniga (zu steinen), stąla, mit Steinchen spielen, von Kindern (vgl. steineln, hageln), strach m., Streich; fig. üble Laune, Grille; launenhafte Person (streich, vgl. Sch. 717: stràich), gstracht, gstrachet adj., mit wunderlichen Launen behaftet; straf m., Streif, Streifen (streif), v. strafla, mit kleinen Streifen versehen; adj. gstraflet oder gstraft; wabl[4]) m. (weibel), wach, 1. adj. = (weich), 2. s. f., die Weiche, der weiche Körperteil zwischen Rippen und Lenden (weiche in ruggenweiche, Gelenk am Rückgrat), wachi f. (weiche, Weiche, das Weichsein), wacha v. (weichen), on-, der-, inw.; wad f. (Weide), wada (weiden, pasci), wadma in auswadma (weiden, exenterare), wasa m., Speiseröhre der Wiederkäuer (althochd. weisant, weisunt, arteria; altfries. wasan, Gurgel, vgl. Schm. II, 1021: waisel; St. II, 443: weisel); wasli n., Waise (zu weise, orbus; dem. weiselîn), waslahaus, Waisenhaus; wasz, ich, er weiss (weiz), waşt 2. p. (weist), waza (weize), adj. waza (weizîn), wazli n., Charpie (weizel m. = meizel, Meissel), zacha (zeichen), zachna (zeichenen, zeichen), zachni (althochd. zeich-

---

[1]) Für şpachleta. Ueber den Ausfall des ch vgl. z. B. ştraimesz = streichmasz.

[2]) Dagegen onschreia, þschreia, heftig anfahren, anschreien (beschrîen).

[3]) Der-, Präfix = neuhochd. ent- (ent-, en-).

[4]) Fast nur als Geschlechtsname üblich.

nunga), m. zachner; zag adj. in òbzag, auf die andere Seite zeigend, d. i. gerichtet, geneigt; schief gewachsen, von Bäumen; zu zaga (zeigen), zaga, on-, ausz.; s. m. auszag, holzausz.; f. onzagi; m. zager (zeiger); dem. zagərli, kleiner Zeiger an der Uhr; zasa, zeisen (zeisen), derzasa, zerzausen.

Doch wie es keine Regel ohne Ausnahme gibt, so begegnen auch von dem paznaunerischen Verdichtungs-a, dessen schönsten Einklang mit dem mittelhochd. ei wir an einer fast erschöpfenden Sammlung von Beispielen sonst soeben wahrgenommen, einzelne Abweichungen, welche der Vollständigkeit halber hier noch anzuführen erlaubt sein möge. 1. Nur vereinzelt vernimmt man für dieses a die Kürzung zu a: alf, alfi [1]) (einlif, eilif, eilf), alft [2]) (einlifte, eilifte, eilfte), angna [3]), eignen (eigenen), on-, zuəangna; falscha, dafür gewöhnlich falsa (veilschen mit sch nach l für s, althochd. feilisôn), zwanzg, zwanzgșt (zweinzic, zweinzigeste); ausserdem: ą Artikel, ką, ną, falls kein Nachdruck auf ihnen liegt. — Dieses a erfährt zugleich Trübung in: ömper = emper (eimber, einber [4]) und zòzi adj., gegen äussere Eindrücke empfänglich, empfindlich, infolge zarter Körperkonstitution (zeiz, zart, anmutig, angenehm). — In unbetonten Silben hört man für mittelhochd. ei in unserer Mundart abgeschwächtes e: òrbet, òrbeda ò◡ ◡, òrbeder (arbeit, -en, -er), arbes (erweiz), gwǫhet, kronket, wòrhet (gewonheit, krancheit, wârheit). Ueber das völlige Verklingen des Vokals vgl. oben S. 376 [98], Anm. 4. — 2. Ganz ausnahmsweise findet die Verdumpfung des a zu o vor dem Nasal n statt: zǫ [5]) m., Holz- oder Bretterverschlag für Schweine, Schafe, Ziegen, meist in einer Ecke des Kuhstalles angebracht; auch für die Erdäpfel im Keller u. dgl. (vgl. zeine f. m., Geflecht aus zeinen, Korb u. dgl. — Schm. II, 1128: zain, zainen, Geflecht aus Ruten, Hürde, Korb. LKwb. 264: zâne, zoane, Korb. St. II, 468: zaine, Korb. Bei Sch. 824 bedeutet zân m. im O. I. Lagerplatz des Alpenviehes), v. zona, auf der Alme zu einer gewissen Zeit die Milch wägen, auf Grund dessen dann später, gewöhnlich den 14. August, den Bauern die Milcherzeugnisse verteilt werden. Statt des Wiegens diente und dient wohl auch jetzt zuweilen ein Stäbchen zum Bemessen der Milch; zǫkössl, zǫstòb (vgl. zein, Reis, Rute, Stäbchen, Stab, Schm. II, 1127: zain, Stäbchen, Rohr, und 1128: zainen, flechten, mittelhochd. zeinen, Metall zu Stäben schmieden, Sch.: zônen aus O. I). Die gewogene oder gemessene Milch heisst zǫ; — huira hòba miər an guəta zǫ ghött, d. i. viel Milch; v. òbzona, weniger Milch zum Wiegen erhalten, als ein früheres Mal. — 3. Nur sehr wenige Wörter gibt es, worin das mittelhochd. ei auch unserem mundartlichen əi gegenübersteht: bərəits, beinahe (bereite, bereit, bereits), fləisch, gəișt, gəiști, gəișli (geistic, geistlich), v. gəișta, spuken (geisten, geistig wirken), həili (heilec), həiliga (heiligen), həi-

[1]) Bereits mittelhochd. gekürzt elf.

[2]) Mittelhochd. auch elfte.

[3]) Die Kürze des a ist veranlasst durch das infigierte n-Suffix. Vgl. derangna, ereignen für eräugnen (eröugen, zeigen).

[4]) Vgl. Möngròt, Meinrad.

[5]) Im dem. ząli tritt das reine a wieder zum Vorschein.

likəit, həilitum; kəib m., Schimpfwort auf eine männliche Person; überhaupt in der Zusammensetzung so viel als schlecht, schlimm: kəiba-mönsch, -wötter; adj. kəibi, kəibisch (alam. keibe, Leichnam, Aas; Schimpfwort auf einen Menschen; Viehseuche, pestis; adj. keibic, pestilens), ləişta, 1. v. = (leisten), 2. s. f. = inguen (vgl. dial. engl. last, mittellat. laisius, Schloss und Kluge z. Leiste, ləiştabruch; şpəicha (speiche), schləier (sleiger, slser), schməichla (smeichen, schmeicheln), m. schməichler; weiila (weigen) in onwəila, anfechten, anreizen (Sch. 808 fg.), vòərwəila v. impers., Vorahnungen merken lassen, sich geisterhaft durch gewisse Zeichen anmelden; s. f., vòərwəili, Vorahnung; endlich in der Nachsilbe -təi: òrmatəi, Armut; nòrratəi (narren teidinc, vgl. Weig. II, 200) und, obige paar Beispiele abgerechnet, ausschliesslich in dem Suffix -həit: bòəshəit, tor-, tumm-, eəwic-, frəi-, frümmic-, guət-, nuiic-, seəlikəit (saelecheit) u. dgl. [1]).

*Sprichwörter.* Wenn gleich das Paznauner Volk mit der äusserst mühevollen Bearbeitung seiner kargen Erdscholle meistens vollauf beschäftigt ist, so erfreut es sich doch dabei einer grossen Zufriedenheit und staunenswert heiteren Laune, die sich gewöhnlich durch Jodeln, Jauchzen und Pfeifen, durch Absingen von Schnaderhüpfeln, beissende Antworten auf gestellte Fragen u. dgl. kundgibt. Bei seinem ernsten, strengen Berufe verfügt der Paznauner aber auch über einen bedeutenden Reichtum an Sprüchen und sprichwörtlichen Wendungen (Phrasen), welcher auf einen gesunden Hausverstand, ja auf eine verhältnismässig hohe Geistesbegabung dieses Volkes schliessen lässt. Anstatt in einfachen, unverblümten Worten seine Ansicht oder Meinung zu äussern, bedient sich der Paznauner häufig dazu einer übertragenen, bildlichen Ausdrucksweise, deren Bedeutung der Einheimische sofort erfasst, der Fremde hingegen sich erst öfters enträtseln muss, ja manchmal, weil er eben in die örtlichen Verhältnisse nicht eingeweiht ist, gar nicht zu verstehen vermag.

Weil nun in solchen allgemeinen, auf Erfahrung beruhenden Sätzen sich die Lebensanschauung eines Volkes abspiegelt, so habe ich mir vorgenommen, für diesmal eine kleine Blumenlese von Sprichwörtern aus dem Paznaunthale, und zwar aus dessen unterem oder vorderem Teile in dieser Zeitschrift zu veröffentlichen. Da ferner den meisten der verehrtesten Leser die paznaunerische Mundart, so altehrwürdig, schön und interessant sie auch ist, bisher völlig unbekannt geblieben sein dürfte, so können diese Sprichwörter ausser ihrem Inhalte auch als Probe des genannten Idioms gelten.

Ā schwòlmə [2]) mòcht kən summer. — Vil hunt sei̯ 's hṑsə tòəd. — Weər zwòə hṑsə nṑchgeət, bəkinnt kan. — Hòəchmuət kinnt vòər'm fàll. — Tummheit un ştolzə | Wòchs n-af am holz. — Kind und nòrrə

[1]) Diese Bildungen mit -hǫit sind beim Volke wenig beliebt.

[2]) ə bezeichnet das unbetonte, etwas nach e hinneigende a. — Mit dem Zeichen — in Verbindungen, wie „wòchsən-af“ soll angedeutet werden, dass das Schluss-n des vorhergehenden Wortes in der Aussprache zu dem folgenden vokalisch anlautenden gezogen wird.

sògə d'wòrhet. — Hoffan- und hòrrə | Mòcht vil zə nòrrə. — Stilli wasserə seį tuif. — Der kruəg geət so long zum brunnə, bis ər bricht. — Zwòə mŏl sŏt [1]) mą's ammə [2]) müllər. — Da vogl dərkönnt [3]) man-on da fŏderə (. . . om gsong). — Müəszigong iṣt òllər lòṣtər onfong. — Nuit iṣ so feį gṣpunnə, | As kinnt döcht on d'sunnə. — Wŏs i nit wasz [4]), | Prönnt mi nit hasz. — Di löṣtə seį nit di lötzeṣtə. — Biəgə muesz mą 's bömli [5]), so long 's no [6]) jung iṣt. — As iṣt no òll tŏg ŏbet wòərdə. — Wönn 'm ŏsl z'wol iṣt, geət ər af's eis tonzə. — Ma füərt dan-ŏsl nu amŏl afs eis. — Weər amŏl luigt, döm glopt ma nuit, Und wönn ər o [7]) di wòrhet ṣpricht. — Dər lüsnər [8]) on dər wont | Heərt san-angni schont. — Af sunnəscheį kinnt rögə. — Wönn's nit röngnet, so tröpflet's döcht. — Weər A söt, muesz o B sògə. — Klį föngt man-on, un gròəsz heərt man-auf. — Hinterəfür [9]) iṣt o a tųr. — Ruggweərts iṣt o gfŏrə. — Wiə dər hunt, so dər heər. — Òllə di wŏg füərə nŏch Ruəm [10]). — An stöckə muəsz ma si richtə n- in da jungə jŏrə, as [11]) man-an hŏb [12]) hòt in dan-òltə tŏgə, d. h. man muss frühzeitig sparen, um im Alter nicht zu darben. — Wiə gwunnə, So dərrunnə. — Öppəs dərhòltə [13]) iṣt schwarər as dərweərbə. — Wŏs nützt mi a guəti kuə, diə wönn i si gmolchə honn, miər d'milch ausschlŏt [14])?. — Nuit iṣ glei kuit [15]). — Wo nuit iṣt, dŏ hòt dər keisər 's röcht vərlòərə. — Probiərə geət übers ṣtudiərə. — As iṣ no ka gleərtər vom himml gfòllə. — Jung gəwǫt, òlt gətǫ. — Di kòtzə konn 's mausə nit lòssə. — Z'vil dərbricht da sòck. — Wönn 's fŏss (oder „mŏsz“ voll iṣt, geət's übər. — Dər öpfl föllt nit weit vom ṣtomm. — Wiə di òltə sungə, | Pfeifə di jungə. — Wiə dər òckər, | So di ruəbə: Wiə dər vòtər, | So di buəbə. — Wönn's nuit nützt, so schŏdet's nuit. — Fürs feirə geit ma nuit. — Weər nit kinnt zər röchtə zeit, | Muəsz össə, wŏs übri bleit. — Ma dòrf nit untər dòch stįə, wönn's gold röngnet. — Wönn ma nit will, so geət's nit. — Wönn's nit will, so tŏget [16]) 's nit. — Frisch gwògt iṣt hòlb gwunnə. — Weər niə nuit [17]) wògt, | Deər niə nuit hòt: | Weər òlli [18]) wògt, | Deər òlli hòt. — Dər hatt un dər wött | Hòt niə

---

[1]) Sagt.
[2]) Einem.
[3]) Erkennt. Das Präfix dər- steht für hochd. er- und zer-.
[4]) Weiss, indem in Paznaun für mittelhochd. ei stes a gesprochen wird.
[5]) Bäumlein; ŏ = mittelhochd. öu; o (in bom, tof, trof, trom, globə, kof. lop, lof, o, og, roch, rom, ṣtop) = mittelhochd. ou.
[6]) Noch.
[7]) Auch, mittelhochd. ouch.
[8]) Horcher.
[9]) Rückwärts.
[10]) Rom.
[11]) Dass. Das Wort „as“ hat dreierlei Bedeutungen: 1. as = es; 2. = als; 3. = dass.
[12]) Anhaltspunkt, Halt
[13]) Behalten, bewahren.
[14]) Schlŏt, schlŏcht = schlägt.
[15]) Von kuiə, kauen, mittelhochd. kiuwen; — ebenso bluiə, mittelhochd. bliuwen; tuif, althochd. tiof; fluigə, althochd. fiuga; — nuit, nichts, mittelhochd. niht.
[16]) Tŏgs, Tag werden.
[17]) Niə nuit = nie etwas.
[18]) Immer, allzeit.

nuit ghött: | Obər dər honn un dər wonn | Işt a reichər monn [1]). — Bam hockən [2]) — und bam stį̜ə | Hòt ma di gleichligə lį̜ə. — Bössər öppəs dərhockt as dərşprungə. — Weər long leit [3]), | Hòt 's bött long wòrm: | Und weər früə aufşteət, | Frisst si òrm. — Ma muəsz hòld òlli a bissəli [4]) leutelə (sich nach den Leuten richten). — Wönn ma tuət wiə d'leut, | Geət's am wiə da leut. — A guət's wòərt | Findet leicht a guət's òərt. — Ma muəsz da montl hönkə nòch'm wint. — Ma muəsz si ströckə nòch dər döckə und keərə nòch 'm wint. — Ma muəsz hòld tròchtə, as di kiərchən [5])-im dòərf bleit (d. h. . . . dass der Friede bewahrt bleibe). — Salt [6]) heər | Işt a gròəszər heər. — As geit niənə kan şpöck onə schwòrtə. — As frömbd bròət | Işt a saur'ş bròət. As fliəgən-am niənə di bròtetə [7]) vögel ins maul. — Aus arrə muggə [8]) wiərd kan-öləfont (ross). — As braucht an-òlti muggə, wo neu pfunt wöget (d. h. handgreiflich aufschneiden). — Glei und glei gsöllt si geərə [9]).' — 'Kössl, ruəsz di pfonnə nit! — A pront alą prinnt nit. — 'M wölə [10]) man-an pfönni miə zuəlòt [11]), dər sall [12]) iş 'n miə weərt. — Wiə ma löpt, so ştiərpt ma. — Wiə ma si böttet, so leit ma. — Wòs dər kopf nit will, muəsz dər bauch dərtgaltə [13]) (d. h. der Eigensinnige muss manches eben wegen seines Eigensinnes entbehren). — Wòs ma nit im kopf hòt, hòt man-in da füesz. — Wönns işt übər'm Pilər. — Wönn dər hunt nit gschissə hatt, hatt ər da hòsə bekömə. — Ammə gschönktə gaul | Schaut ma nit ins maul. — As sei singesə [14]) af'm dòch (man wird belauscht). — Ma hòt da hǫ im kròttə (Korbe), da vogl in dər schlògə [15]), d'maus in dər föllə. — Ammən-iədə nòrrə gföllt sei kòppə. — Ummeər [16]) muəsz ma sei wi 'a hunt, dönn löpt ma wi 'a heər. — As geit miə ròəti hunt as nu [17]) an. (So sagt man, wenn bei einem Funde der nächst beste sich meldet und sagt, er habe gerade so etwas verloren wie das Gefundene.) — D'nòcht sein-òllə di küə schwòrz. — Iş dər achhòrə z'öbərşt 'm bòm, so geət ər widər òhhe [18]) (d. h. wenn etwas, z. B. der

[1]) Vgl.: Es giebt zwei Vögel, sie sind bekannt. sie heissen Habich und Hättich.
[2]) Sitzen.
[3]) Liegt.
[4]) Ein wenig.
[5]) Euphonisches n zur Vermeidung des Hiatus.
[6]) Selbst.
[7]) Gebratenen.
[8]) Mücke; ebenso bruggə, ruggə.
[9]) Gern.
[10]) Welchem, wem.
[11]) Zulegt.
[12]) Derselbe.
[13]) Entgelten. Für neuhochd. Präfix ent- steht dialektisch dərt- mit irrationalem d im Anlaute (vgl. dər- = er-; dòchzg = achtzig) und Vertauschung des n mit r (vgl. schniənggl. Schnörkel; dermit oder derəmit, Dynamit: turnel, Tunnel u. ä.).
[14]) Eigentl. Kuhglocke; von singen, klingen.
[15]) Holunderkästchen.
[16]) Keck, unverschämt, ungeniert: von mittelhochd. unmaəre, unlieb, unwert, zu schlecht (vgl. Schöpf S. 782: unêr, umear, unehrlich, eigennützig).
[17]) Nur.
[18]) = abher, herab.

Viehpreis, am höchsten oder gewaltig hoch gestiegen ist, sinkt er wieder). — Dös ișt für ąs wòssər af d'mül. — Dös sei di röchtə leut, diə vòərnə löckə und hintə kròtzə. (Gilt ironisch von den Schmeichlern.) — Ma muəsz 's eisə schmıdə, wönn's wȯrm ișt. — Ma muəsz di kuə malchə [1]), wönn si milch geit. — Bar òrbet haszt's in hönt șpeibə. — Dər eərșt gwinn | Mòcht da beutl ring. — Weər z'lȫșt lòchet, lòchet om löngștə. — Nȯch 'm șpȯrər kinnt dər zȫrər, | Weər'ș nit glopt, deər ișt a hȫrər. — Schreiəti hunt beiszə nit. — D'heərə beiszə-anond nit. — Mit gròəszə herə iș nit guət kerschnən-össə. — Ma dòrf di kòtzə nit 'm sòck kofə (d. h. man soll den Gegenstand, den man kaufen will, sich genau ansehen). — Ma kinnt mit dər gasz af a mòrt (man wird mit der Arbeit beizeiten fertig). — Ausschöpfə lȫt si a mȫr (d. h. der Verschwender kommt auch mit einem grossen Vermögen schliesslich nicht aus). — Weər ka schōm hòt, hòt o kan-eər. — 's galt [2]) rögiərt d'walt [2]). — Mit dȫm mȯsz man-ausmȫszt, mit dȫm wiərd am wıdər ingmȫszt (Gleiches wird mit Gleichem vergolten). — Da vərștòərbnə krat ka hǫ miə nȯch (d. h. man kümmert sich nicht mehr um sie). — Unvərstöndigi leut schmiərən-arrə fastə sau dan-ȯrsch (. . . lassen das Geld reichen Leuten zukommen).

*Rätsel.* Ein Erguss der heiteren Volkslaune ist auch das Rätsel. An den langen Winterabenden, wenn das Spinnrädchen schnarrt und der emsigen Strickerinnen Hände sich geschäftig regen, verkürzt sich jung und alt die düstere Zeit mit gegenseitigem Aufgeben und Lösen von Rätseln. Diese erfreuen sich in dem Paznaunthale einer besonderen Pflege, sind mitunter wirklich schön, sinnig und interessant, häufig auch gereimt und poetisch wertvoll und zeugen von einer echt originellen Denk- und Anschauungsweise des Volkes. Deshalb wollen wir dem verehrtesten Leser der Alamannia eine Auswahl solcher paznaunerischer Rätsel zur Ansicht vorlegen. Voran schicken wir die gereimten:

Kəisər Kòrl hòt an hunt, | Ma nönnt da nomə voər'm hunt, | Rȫt wi'ə haszt kəisər Kȯrls hunt? (Rath'-wie.) — Auf und auf kuglrunt, | Zottlet [1]) wi'a pudlhunt. (Der Baum.) — As steət af dər maurə | Und rüəft [3]) òllə da baurə. (Die Glocke.) — As steət im rą [4]) | Und hòt d'wompə voll stą. (Die Hagebutte.) — As steət af dər stützə | Und tuət òlli puməlitzə, | Und ąs steət dərnöbə | Und tuət da tòkt dərzuə gȫbə. (Die Windmühle.) — As steət af'm stock | Und brunzt wi'ə bock. (Der Bütterich.) — As steət af dər ləitə | Hòt's tȫgəli [5]) af dər səitə. (Die Bohne in der Blüte.) — As geət dur's stròə und rauschet nit | As geət dur's fuir und prönnt si nit, | As geət dur's wòssər un nötzt si

[1]) Melken. In der Paznauner Mundart hört man, wie in dem schweizerisch-alamannischen Dialekte für mittelhochd. ë, neuhochd. e oft reines a, besonders vor den l-Verbindungen: bəfalchə (bevëlhen), fald (vëlt), galt (gëlt), galtə (gëlten), gschnall (snël), gschwallə (swëllen), halfəbą (hëlfenbein), halfə, hall (hël), kallər, kòpall (kapëlle), maldə, quallə, sall (sëlp), schallə (schëlle), wallə u. a.

[2]) Zottig.

[3]) Ruft.

[4]) Rain, Berghang.

[5]) Dem. von tögl, Tiegel.

nit. (Die Sonne.) — Grȯəsz wi'a haus, | Dünn wi'a maus, | Schluift [1]) dur ȯllə di löchlən [2])-aus. (Der Rauch.) — As geət übər bruggə | Und hȯt 's haus af'm ruggə. (Die Schnecke.) — As geət über bruggə | Und hȯt siben-a [3]) sibəz.g löchlən-am ruggə. (Die Reiter.) — As geət übər bruggə | Und hȯt nəin-a [3]) nəinz.g ogən-am rugge. (Dasselbe.) — As iş [4]) dəs gonz lont voll | Un gəit ka hont voll. (Der Thalnebel.) — As geət zam trog gə trinkə | Un lȯt d'wompə dəhintə. (Die Zieche, wenn man sie wäscht.) — Ru, ra, ripfl, | Geəl iş dər zipfl, | Schwȯrz iş dəs loch, | Wo ru, ra, ripfl dinnə [5]) hockt. (Die gelbe Rübe.) — Fidəli, fadəli auf dər bonk, | Fidəli, fadəli unter der bonk, | As iş ka doktər im gonzə lont, | Deər döm fidələ, fadələ halfə konn. (Das von der Bank auf den Boden gefallene Ei.). — Woll', woll' rȯt i's diər, | Woll', woll' nönn' i's diər, | Woll', woll' iştȧ, | Wönn as nit dərrȯteşt, wasz i, as da [6])n-a nȯrr bişt. (Die Wolle.) — Sibə ripp onə bą, | An sitz onə lą [7]), | An kopf onə hȯls, | Drəi schinkən-un dönn işt ȯll's. (Die Hanfbreche.) — Wönn's kinnt [8]), | Kinnt's nit; | Wönn's nit kinnt, | So kinnt's. (Der Vogel und der Hanfsame.) — A glittər, a glattər, | An-eisənər gattər, | A bänəni wisə, | Trȯt [9]) döcht ȯlli grȯs. (Der Friedhof.) — As wiərd klindər [10]), wönn ma dərzuətuət; | Greəszər, wönn ma dərvontuət. (Das Loch.) — Zwȯə rȯgə, | Viəri trȯgə, | Zwȯə züntə, | Und ąs bȯsmet [11]) hintə. (Die Kuh.) — Vȯərnən-an komp [12]) | In dər mittli [13]) wi'a lomp, | Hintə wi'a sichlə; | Iəz rȯt, məi liəbər michl. (Der Hahn.) — As timmərlet un tamərlet | Im vȯtərş kamərlə, | Hȯt wödər knoşpə [14]) no schuəhh on. (Die Maus.) — Deər, wo's mȯcht, braucht's nit; | Deər, wo's wasz, will's nit; | Deər, wo's braucht, wasz as nit. (Der Sarg.) — As giə simni [15]) übər a [16]) bȯch un wiərd nu [17]) ąs nȯss. (Die trächtige Sau.) — As səi vil kind, und wönn dər vȯtər kinnt, schrəiən-ȯll zamə [18]). (Die Orgelpfeifen.) Klindər as a maus, | Hȯt miə fönstər as a wiərtshaus. (Der Fingerhut.) — As kinnt gəflogən-onə flügel, | Sötzt si nidər onə fidli [19]), | Hȯt wödər hönt no füəsz | Und işt wödər saur no süəsz. — (Die Schneeflocken.) — Vȯərnə wi'a gȯblə, | In dər mittli wi'a fȯss,

---

[1]) Schlüpft.
[2]) Euphon. n.
[3]) a = und.
[4]) = es ist.
[5]) Drin, mittelhochd. dâ inne; ebenso duntə, mittelhochd. dâ unte; dobə, mittelhochd. dâ obe; dussə, mittelhochd. dâ ûze.
[6]) = du. Das n ist euphonisch.
[7]) Lehne.
[8]) = kommt.
[9]) Trägt.
[10]) Kleiner. Das epenthetische d steht euphonisch wie in mandər, Männer, bandər, Beine, fəindər, schüəndər u. s. w.
[11]) Mit dem Besen, d. i. schwanzwedeln.
[12]) Kamm.
[13]) Mitte.
[14]) Holzschuhe.
[15]) Sieben.
[16]) Ueber den.
[17]) Nur.
[18]) Zusammen.
[19]) Der Hintere, podex.

Hintən-an bōsə, | Druckt weər konn lǫsə? (Die Kuh.) — As geət waisz zam trog un schwòrz dəvon. (Die „Käseküchel".) — As tòət zuihht as löpti [1]) as dər staudə. (Der Haarkamm.) — Wôs tuət ma, vòer [2]) man-austeət? (Liegen.) — A holi muətər, a krumpər vòtər [3]) un drəi gròdi kind. (Der Erdäpfelhafen). — Wôs für a həiligər hòt viər bògge [4])? (Der heilige Ehestand.) — Wôs iṣt süəszər as honi? (Der Floh, weil die Weiber schon die Finger ablecken, bevor sie danach tappen.) — Wôs iṣt as bôṣt on dər [5]) floəch? (Dass er nicht beschlagen ist.) — Wôs weərfə di kòppəzınər afs holz? (Die Kugel, wenn sie scheiben.) — As geət ums haus umhə [6]) und hòt a lattli im ôrsch. (Die Katze.) — As geət ums haus umhə und hòt a klötzli im ôrsch. (Die Henne.) — Wôs iṣt as tümmṣt in dər kiərchə? (Das Kanzeldach.) — Wôs geət af'm kopf in kiərchə? (Die Schuhnägel.) — Wôs geət voər'm mōsmər [7]) in kiərchə? (Der Schlüsselbart.) — As iṣt a stalləli voll schôf un schrəit nu ạs. (Der Prediger in der Kirche.) — As iṣt a ṣtalləli voll schafla, und wönn ma 'nan [8])-òlli strôbet [9]), hòbə si döcht òlli nòss. (Die Zähne.) — As səi sıbən-a sıbəz.g brüədərlə un hòbən-oll blòbi [10]) kapplən-auf. (Der Flachs in der Blüte.) — As səi sıbən-a sıbəz.g schwöṣtərə und gôbən-òll anond wòssər z'trinkə. (Die Dachschindeln.) — Wòrum baut ma nuii həisər [11])? (Wəil di òltə niə ka jungi hòbə.) — Wôs iṣt as hörteṣt holz? (Der Bettelstab.) — Di wōl [12]) körzə prinnt om löngṣtə? (Keine, denn sie brennen alle kürzer.) — A wəiszi ilgə [13]) immə grüənə seə. (Der Milchquark auf der Oberfläche der Molken.) — Wo iṣ dər mǫ [14]) òlli im eərṣtə viərtl? (Bei den Türken.) — Vòərnən-un hintə gləich und in dər mittli dopplet. („Anna" und „Otto".) — As səi zwòə brüədərlə hintər ammə rạ und sôhhən-anond niə. (Die Augen.) — Wôs mòchə di zwölf òpoṣtl im himmel? (Ein Dutzend.) — Wôs für a fuir prinnt nit? (Das gemalte.) — As geət òlli und kinnt niə wəitər. (Die Uhr.)

Prof. Christian Hauser.

---

## Haus.

Wir haben bei unseren Vorfahren nur den *Holzbau* zu denken. *Steinbau* ist römisch. Der Gote hat timrjan für bauen; vaddjus für

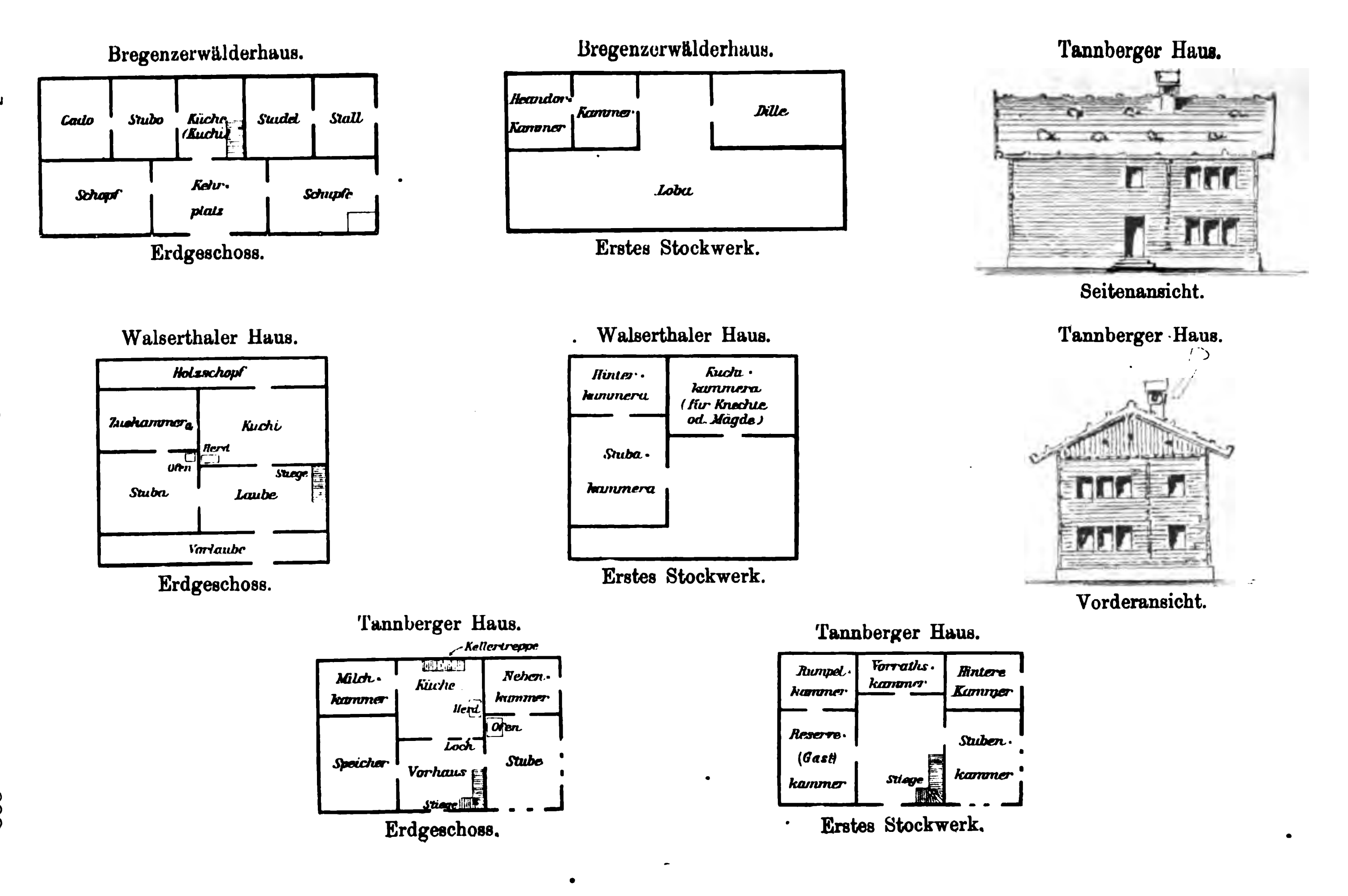
[1]) Das Lebende.
[2]) Bevor.
[3]) Bogen, Reif.
[4]) Backe, Wange.
[5]) Dial. di flòəch.
[6]) Umher, herum.
[7]) Mesner.
[8]) 'nan- = ihnen.
[9]) strôbə, streuen, mittelhochd. ströuwen.
[10]) Blaue.
[11]) Neue Häuser.
[12]) Welche.
[13]) Lilie.
[14]) Mond, mittelhochd. mâne.

Wand aus Flechtwerk, zu vidan, binden, flechten. Althochd. zimbarjan, zimbaron, „über einem Fundament einen Holzbau aufführen“. Das mûra, mûri, Dat. pl. mûrom, mûron, ist den Deutschen erst wie vindemiare, torcular, vinum u. s. w. zugeführt worden. Naturvölker wohnen in keinen Steinhäusern. So ist es heute noch, so war es früher. Noch im Mittelalter wurden „stainhusir“ als Seltenheit genannt [1]). Befestigte Häuser waren allerdings alte Steinhäuser. Die Franken werden wohl auch hierin den Alamannen im Hausbau mit Steinen vorangegangen sein. Wir haben in unserem rechtsrheinischen Gebiete eine Anzahl Ortsnamen „Zimmern“ = zu den Holzhäusern; an der fränkischen Grenze und ganz selten im fränkischen Gebiete finden wir den Namen wieder. Ausführliches in meiner Alem. 6, 133 ff. Die vielen Flur- und Waldnamen: Zimmerberg, Rudmersberg; Zimmeräcker, aufm Zimmer, Gräfenhausen u. s. w. gehen wohl nur auf Zimmerholzschläge.

*Das Vorarlberger Haus* ist natürlich „Holzhaus“. Ein Typus war auf der Wiener Weltausstellung 1873. Unsere Darstellung hat der Kenner, Direktor Sander in Innsbruck, selbst geliefert, und zwar so klar, dass von einer Beschreibung abgesehen werden könnte.

*Das Montavoner Haus.* Die bäuerliche Wirtschaft der Montavoner umfasst zwei Gebäude: Haus und Stall. Der Unter- und Einbau ist aus Mauerwerk, das übrige aus Holz gebaut, d. h. Erdgeschoss und erster Stock. Der Eingang auf der Sonnenseite. Nahet man sich der Front des Hauses, so tritt man zu dessen rechter Seite, geht am ersten Seitenfenster vorbei zum zweiten, allda eine Stiege oder breite Steinplatte, über der sich noch eine oder zwei schmale Stufen erheben. An der Thüre, vor der man steht, ist ein Klopfer in Gestalt eines Ringes, unter dem eine buckelartige (an Schilden) Erhöhung sich findet. Durch die Thüre kommt man in eine beinahe quadratische Flur, circa 2—4 qm gross. Rechts eine Hobelbank, an der Wand allerlei Werkzeuge: Ketten, Aexte, Beile, Sägen und andere Werkzeuge in Masse. Nicht weit von dem entgegengesetzten Hobelbankende führt die Stiege in den oberen Stock hinauf. Dicht neben ihr die Thüre zur Küche, deren primitiver Herd gleich nach dem Betreten der Küche links uns entgegenblickt. Aus der Küche heraus, in die uns nur der schalkhafte Blick eines dunkeläugigen Weibes verführt hat und vorbei am Küchenfenster treten wir zur Stubenthüre, über deren Balken oft Sprüche, meist die drei „süssesten Namen“: Jesus, Maria, Joseph, stehen. Wird die Thüre aufgemacht, so begegnen geradeaus die 2 Frontfenster, daneben die bekannte altdeutsche Bank (Sidel), ein grosser runder Tisch, öfters schön eingelegt, sowie auch Jahreszahlen darauf, auch Schieferplatten zum Anschreiben der Gewinne und Verluste im Kartenspiele. Sodann kommen die Fenster seitlich, an denen wir vorübergegangen sind, mit der obligaten Bank. Zur Linken ein büffettartiger Kasten, zu den verschiedensten Zwecken eingerichtet. Rechts hinter der Stubenthüre steht ein bis zur Schulterhöhe ragender Ofen mit einer Bank darum, für 6—7 Per-

[1]) Ammian. Marcell. XVII. 1, 7 erwähnt domicilia more Romano constructa.


Bregenzerwälderhaus.
Cado
Stubo
Küche (Kuchi)
Sudel
Stall
Schopf
Kehr-platz
Schupfe
Erdgeschoss.
Bregenzerwälderhaus.
Heandor-Kamner
Kammer
Dille
Loba
Erstes Stockwerk.
Tannberger Haus.
Seitenansicht.
Walserthaler Haus.
Holzschopf
Zuakammera
Kuchi
Herd
Ofen
Stege
Stuba
Laube
Vorlaube
Erdgeschoss.
Walserthaler Haus.
Hinter-kammera
Kuchi-kammera (für Knechte od. Mägde)
Stuba-kammera
Erstes Stockwerk.
Tannberger Haus.
Vorderansicht.
Tannberger Haus.
Kellertreppe
Milch-kammer
Küche
Neben-kammer
Herd
Ofen
Loch
Speicher
Vorhaus
Stube
Stiege
Erdgeschoss.
Tannberger Haus.
Rumpel-kammer
Vorraths-kammer
Hintere Kammer
Reserve-(Gast) kammer
Stiege
Stuben-kammer
Erstes Stockwerk.

sonen zum Sitzen: der Platz und Brutstätte des Witzes, des Märchens, des Liedes u. s. w. Zwei Stühle bilden das weitere Mobiliar, hie und da steht auch noch eine Kommode da; auch Schwarzwälder Uhren hängen oben und verzieren nebst Photographieen die Wände. Aus der Stube geht's in die Kammer mit Ehebettladen. Bei Aermeren stehen ein paar Kästen mit farbigen frommen Aufschriften. Ein Tischchen, ein oder zwei Sessel fehlen selten. Die Kammer hat meistens ein Fenster und diesem gegenüber führt gewöhnlich eine Thüre in die Küche, in der die Einfachheit Regel ist. Von der Küche geht's in einen Allerweltsabtritt. Ist man die hölzerne Stiege im ersten Stock hinaufgestiegen, befindet man sich in einer bald grösseren, bald kleineren Flur, die gewöhnlich mit einem Blick übersehen werden kann, da sie von zwei Seiten Licht erhält. Gegen die Front des Hauses hinblickend, sehen wir zwei Thüren: eine führt zur sogenannten Stubenkammer, die unmittelbar über der Stube sich befindet; vor den zwei Fenstern an der Seitenwand ist häufig ein Söller angebracht mit vielen Nelkenstöcken, die übrigens auch an den Frontfenstern der Stubenkammer stehen. Die andere Thüre führt zu der gewöhnlichen Kammer. Beide enthalten ein verschieden reiches Mobiliar an Betten, oft 3—4 in einem Raume, einige Kästen, Tische, einen oder anderen Stuhl dazu. Ueberall heilige Sprüche. Reinlichkeit bei weiterer Fassung allgemein in den Montavoner Häusern. Dazu trägt bei: die Stube ist immer sauber getäfelt, manchmal mit Zirbenholz, das frei vom Insektenfrass bleibt, bei einer ausserordentlichen Dauerhaftigkeit. Die Fenster haben Schieber, kleine Schiebfensterlein, schliessen sehr gut. Die Dächer sind mit circa 80 cm langen Schindeln bedeckt, mit Steinen beschwert, ziemlich flach, mit 1—2 Kaminen. Vom Giebel zur Luke heraus hängt ein dürrer Kranz oder ein Buschen, das Zeichen des zum Pfande genommenen Schutzes Gottes, Zeichen, welche mit den neben der Hausthüre angeschlagenen Täfelchen der Versicherungsgesellschaft in Mitbewerbung treten. Die tiefbraune Farbe der Häuser finden die Fremden oft sehr poetisch; sie kommt von der guten Austrocknung des Holzes, von dem Sonnenbrand und der trockenen Witterung. Hausinschriften häufig. Auch ein farbig gekleideter Christus oder ein Lokalheiliger findet sich bisweilen. (Theodor Schmid.)

Auf der vorarlbergischen Ausstellung zu Bregenz 1887 war ein Montavoner Haus nach Art und Charakter des 17. Jahrhunderts aufgestellt.

*Das Allgäuerhaus auf dem Nordufer des Bodensees bis zu den Voralpen.* Fast alle Häuser einstöckig, Wohnung und Wirtschaftsräume unter einem Dache. Holzbau, nur Torkel (Weinpresse) und Kellerunterbau steinern. Bretter- und Schindelnverschlag, teils auch Lehmbewurf. Die hölzerne Verschalung an Giebel und Fenster sichtbar, rot bemalt. Die hohen Giebel ragen über die Front, deren Fenster mit zierlichen Vordächern (Giebelvorschüssen) geschmückt sind. Häufiger Ziegel- denn Schindeldächer. Der gemauerte Unterbau ragt 5—6 Fuss über den Boden; der Vorderbau mit der Wohnung enthält die Torkel und dahinter etwas tiefer den Keller. Zugang an der Vorderseite, oft

geschützt durch eigenen Vorbau. Eine Treppe über dem Kellergeschoss, wenige Stufen, führt zum Wohnstock. Haupteingang immer an der Seite, führt in einen ziemlich breiten Gang oder Flur, zugleich Küche. An der Seite der Thüre immer ein Fenster und gegenüber dem Haupteingang eine ins Freie, meist nach dem Obstgarten. Herd links am Eingang, mit Kaminmauer, Schutz gegen zu grossen Luftzug. Bisweilen hölzernes Gitter als Scheidewand der Küche. Die nach dem Giebelraum führende Treppe geht vom Vorplatz des Herdes aus. Links der Hauptthüre die „Stube“, 4—5 breite, niedere, hart aneinanderstossende Fenster, oft runde Scheiben, durch ins Getäfel gehende verschiebbare Läden zu schliessen. Charakteristisch gegenüber baiuwarischer Einrichtung. Stube getäfelt. Neben dem Ofen das bekannte hölzerne Lotterbett, Faulbett, Gautsche, Bänke an der Wand hin, runder Tisch in der Herrgottsecke mit einigen dreibeinigen Stühlen, oben Kruzifix, Heiligenbilder. Aus der Stube eine Thüre in die Hauptkammer, schmales Fenster, Doppelbettlade für Eltern und Kinder. Die grösseren Kinder, Grosseltern in der Kammer rechts der Hausthüre, dicht neben dem Stall, oft schmaler Futtergang nur dazwischen. Daran reiht sich Tenne mit Ein- und Ausfahrtthor, der Schuppen mit den Heueinlagen, darüber im Giebel die Diensthaltenkammer. Neuere Bauten ebenso, nur die Fenster weiter voneinander. Der Hausgangsboden aus Ziegel oder Lehmstrich. Einrichtung schlicht, bemaltes Holz. Reinlichkeit überall. Die Nägelebank, vor dem Fenster. Bei grösseren Anwesen eine „Ofenküche“ zum Branntweinbrennen. Die Häuser in den altlindauischen Gerichten (Hauptmannschaften) ebenso, mit dem Hanglicht, wo man Oel brennt.

In dem Alpenvorland, Lechthal, ebenso der Hausbau. Holzbau, meist mit ausgehauenen ineinandergefügten Stämmen, seltener mit Riegel- und Sparrenwerk. Diese sogenannten „gestrickten“ Häuser, aus Stämmen zusammengefügt, sind versetzbar, so nur der Keller neu ausgegraben; Ofen, Kamine werden dann neu angebracht. Ein bis zwei Jahre die verkleideten Aussenwände unterlassen, bis volle Austrocknung geschehen; entweder Mörtelputz oder Schindelverkleidung. Hinterteil des Hauses mit Brettern verschlagen. Dächer flach, grosse Schindeln und Steine darauf. An Front und Seite Vorsprünge. Zierliche Vorschüsse allgemein, d. h. kleine Dächer über den Frontfenstern und der Wetterseite. Profile, Ornamente der Zimmermannsarbeit gefällige Formen; am Giebel der Flachdächer oft ein Herz und darüber ein Kreuz roh aus Holz geschnitten. Schindelhäuser oft völlig rot bemalt mit grünen und weissen Zieraten, Rot Lieblingsfarbe: Schallbretter, Fensterläden und deren Rahmen, Thüren, Vordächer. Auf beworfenen Häusern Heiligenbilder, Hausinschriften. Zweistöckig, Haus und Wirtschaft unter einem Dach; letztere im Hintergrunde. An der oberen Iller und Wertach der „Schopf“ bis nach der Vorderseite, offen, malerisch mit seinen Bänken und Falltischen: Kunkelstube, Kinderspielplatz. Wirkkeller, Käsebau oft dabei, als Unterkeller. Haupteingang auch hier an der Seite, führt in das ziegelgepflasterte „Vorhus“. Dem parallel der Stall, Futteröffnungen da. Neben Stall „der Tennen“, an diesem der „Schopf“, auch „Unterbünn“ mit der „Bünn“ (Heueinlage) dar-

über. Schlafkammer neben der Stube, „grosser Gaden". In alten Häusern der Kochherd, als Kamin und Feuerstätte für die „Leuchte" (Kien). In der Stube selbst der halbrunde Backofen, Heizung vom Hausgang, wärmt mit einer Hälfte den „Gaden". Ueber dem Vorhaus im oberen Stock der Söller, „Kaminkammer", obere Stube mit Ofen, obere Gaden, die „Diele", Raum „unterem Dach", „auf der Höhe", wo noch Schlafstätten. An jedem Hause halten die „Fêlen" ihre Blumen in Garten und Fenstern, in Truhen, Töpfen. Um Füssen der Uebergang zum Gebirgshaus. Die Verschindlung nicht mehr, keine Vordächer, die allgäuische Fensternähe nicht mehr. Die „Laube" am oberen Stock biegt wohl auch um die Ecke der Vorderseite. Es fehlen ferner die malerischen Beigaben. Charakteristisch ist die „Kuchikammer", das „Stüble" zwischen Stube und Küche, durch den Backofen geheizt, meist von Austragsleuten bewohnt.

Gegen das mittlere Illerthal ist nach Süden noch das alamannische Gebirgshaus (siehe die zwei Illustrationen), aber jenseits der Iller und um Grönenbach bereits das schwäbische hochgieblige Riegelhaus mit Ziegeldach, selten hölzerne Flachdächer (Länder) mit ihrer Schindeldecke. (Nach Lentner in der Bavaria.)

*Haus im kemptischen Allgäu.* Die hier bezeichneten Häuser sind (das eine zu Wagenbühl an der Kirnacher Strasse, das andere zu Laudorf bei Martinszell, beide im Amtsgericht Kempten), solche, wie sie im Illergau — ehedem die gefürstete Grafschaft Kempten — vorkommen, gegenwärtig aber schon auf dem Aussterbeetat stehen.

Es ist gleich hier zu bemerken, dass die Gebäude im oberen Allgäu (alter Alpengau — und abwärts von Dietmannsried — ehemalige Heimerdinger Mark) etwas verschieden von einander sind; in letzterer ist der Ziegelbau in Riegeln mit hohem Dach, im Illergau der Holz- und Riegelbau mit flachem Dach, im Oberallgäu der reine Holzbau vorherrschend.

In unseren ländlichen Wohngebäuden haben sich die Grundzüge des alten Alamannenhauses im wesentlichen noch erhalten: Stallung, Wohnhalle mit Feuerherd, daran die Schlafgaden; alles ebenerdig und von einfachstem Balkengefüge, wie es in abgelegenen Gebirgsorten bisweilen noch zu treffen ist.

Der grössere Raum inmitten des Hauses, zwischen Stall und Gaden, wo die gesamte Bewohnerschaft sich um das offene Feuer versammelte, ist heute zur Stube mit der Leuchte geworden, ja in vielen Gebirgshäusern findet man in dem grossen Gang zwischen Stallung und Wohnraum die offene Feuerstelle wie ehedem, und ebenso sind die Hausgenossen am Abend hier im Kreise um die Flamme versammelt, wie ehedem.

Ohne allzuviele Abweichungen ist der Grundriss des jetzigen (älteren) Allgäuer Bauernhauses ein reguläres Rechteck; der ebenerdige vordere Teil zerfällt in den Hausstock — Wohnräume, Küche etc. —, welche durch den Gang von Stallung und Scheune abgeschieden sind; hier sind die Treppen in die oberen Räume und zum Keller angebracht.

Die Stallung ist je nach Bedarf ein- oder zweizeilig mit Futtergang versehen. Die Scheune hat das Oberbür und Unterbür, d. h. Lagerraum für Getreide und Grummet, dann kommt die Heuschinde oder Abteilung für Heu. Das zweite Geschoss enthält über der Wohnstube das sogenannte obere Gaden oder die bessere Stube, wo die Einrichtungsgegenstände höherer Ordnung aufgestellt sind, dann die Kammern für Kind und Gesind; eine Stiege vom oberen Gang führt zum Dachraum, den man bisweilen „Bolledörre“ nennen hört. Bollen, Hanfsamenknollen.

Die Stellung des Hauses ist fast ausnahmslos so, dass die Giebelseite des Wohnstockes nach Osten, die vordere Langseite nach Süden gewendet ist. Vor dem Hause ist eine Art Gang von behauenen Balken




Aus Baumann, Geschichte des Allgäus. Kempten. Verlag der Jos. Köselschen Buchhandlung.

etwas erhöht wie das Haus selbst hergestellt, um allzu nahen Kontakt mit dem Misthof zu vermeiden, der sich in unmittelbarer Nähe wie eine Insel aus einer braunen Lagune erhebt. Dieser Gang heisst nach alter Art die „Bruck“ oder „Füllesbruck“.

Was die vertikale Entwicklung des Hauses betrifft, ist der ebenerdige Stock, sei er von Holz oder Stein, von sehr mässiger Höhe, ebenso das zweite Geschoss, welches fast immer in Riegel gemauert ist. Die Riegel sind rot bemalt; zwischen denselben, auf weissgetünchter Wand religiöse Bilder oder die Spruchweisheit bäuerlicher Philosophie angebracht. Die Stallung ist gewöhnlich, wenigstens die Aussenwände, von Ziegeln, das übrige, Scheune, Heuschinde, Schopf, ist alles von Holz, das Thor der Scheune ist riesengross, mit zweiköpfigem Adler älterer „Ordnung“ geziert, wo sich auch der Name des jetzigen oder früheren Besitzers nebst der Jahrzahl angebracht

findet. Das Dach, weit vorspringend und sehr flach, ist mit grossen Holzschindeln eingedeckt und mit Steinen beschwert.

Es erübrigt noch, einen Blick in die Wohnstube zu werfen welche, je nach dem Besitzstande, grösser oder kleiner ist. Der verhältnismässig niedere Raum macht durch Ordnung und Sauberkeit vorteilhaften Eindruck, die Wandflächen sind „getäfert“, d. h. nach altdeutscher Art mit Holzgetäfel verkleidet, die Decke ist ebenfalls von Holz und alles in „Oel gemalt“, wie jetzt bei Herrenleuten. Vier Fenster vor alters einzeilig und mit Butzenscheiben, heute zweizeilig und in landläufiger Weise mit Gläsern und beweglichen Schiebern versehen, bringen genug Licht in die Stube. Hier findet man noch bisweilen, zunächst dem grossen weissgetünchten Back- und



Aus Baumann, Geschichte des Allgäus. Kempten. Verlag der Jos. Köselschen Buchhandlung.

Stubenofen, die erwähnte „Leuchte“, jenen offenen Feuerherd der alten Väterhalle.

Das möchte noch beigefügt werden, dass diese älteren Bauernhäuser, ob sie einzeln in der Baindt unter knorrigen Bäumen oder in Gruppen an dem Hügel oder Berghang stehen, mit ihren bunten Farbentönen, mit den hunderterlei Dingen, die an Thor und Thür hängen, auf der Sommerbank liegen, hängen oder im Hof herumstehen und liegen, einen bei weitem hübscheren und enstprechenderen Anblick gewähren, als das neue und „renovierte Haus“. Da ist noch Eigenart, Rasse, hier — diese Neubauten mögen ja besser und angenehmer sein — ist alles uniform, kahl, nüchtern und gähnend praktisch.

Hat aber auch so seinen Haken; denn bisweilen trifft man am neuen stattlichen Hause hoch am Giebel das Mene Tekel schwarz auf weiss weit hinausleuchtend:

„Ums Bauen ist es eine schöne Lust,
Dass es so teuer, hab ich nicht gewusst,
Gott behüt uns in dieser Zeit
Vor Maurer, Schreiner und Zimmerleut.“

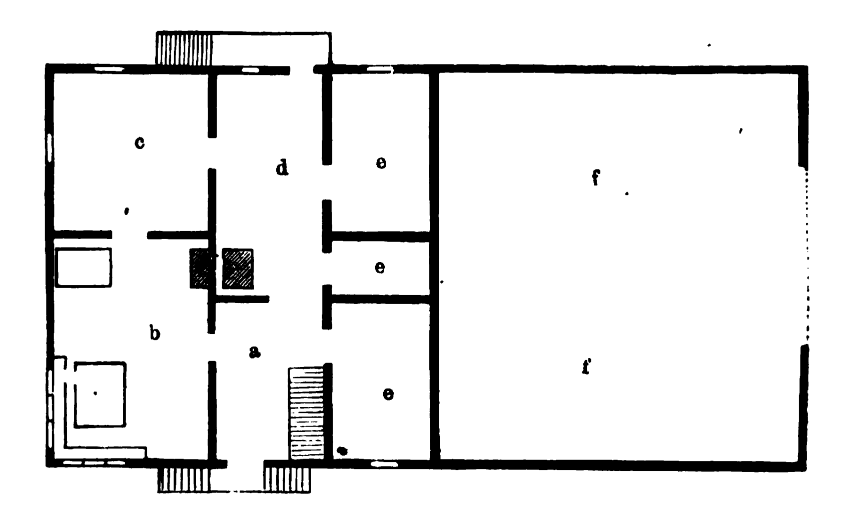
(Nach Joseph Buck in Kempten.)

Der Hausbau im jetzt wirtembergischen Allgäu hat in den älteren Oberamtsbeschreibungen stets Berücksichtigung gefunden. Der Unterschied ist beinahe keiner. Im Oberamt Wangen ist der Holzbau nach O. und W. geschieden; dort die echte Allgäuer Bauart, die bei Leutkirch beginnt: ärmlich, düster, schwarzgrau; die Form nicht ungefällig, plattes Landerndach, 20—30 Fuss hoch, mit Dach; Wände sparsam, schlecht verbundene Riegel, die nicht ausgemauert, sondern mit Brettern verschlagen sind. Die Ecke, da sich die Wohnstube befindet, ist gemauert. Grobe Schindeln auf dem Dach oder Brettchen mit schweren Steinen darauf. Nach W. und teilweise N. die Häuser zweistöckig, meist geräumig; Wandung dicht aufeinandergelegt, Balken, Dächer weniger flach, genagelte Schindeln. Strohdächer gegen Ravensburg hin. Mit dem Weiler Wengenreute hört der genannte Bau auf, nur noch vereinzelt in Mooshausen, Hauerz, Spindelwaag, Roth u. s. w.

*Das Haus in der Baar,* das alte Bauernhaus, hatte etwas ebenso Praktisches als Charakteristisches; in seinem Aeusseren und Inneren repräsentierte es so recht den soliden, unverwüstlichen, aller Veränderung und Neuerung abholden Bauernstand von altem Schrot und Korn. Innerhalb dieser von Stein erbauten Wände mit den zinnenbekrönten Giebeln, ähnlich dem Ritterhause, hatten schon Grosseltern und Urgrosseltern gehaust; das bezeugen der altertümliche Spruch, das uralte Heiligenbild an der Wand und die Jahreszahlen am steinernen Rundbogen der Hausthüre, wenn es das altsolide Gebäude uns nicht schon gesagt hat. In der grossen holzgetäfelten Stube des oberen Stockes mit den Doppelfenstern von steinerner Einfassung wohnt bereits das 6. oder 7. Geschlecht. Um den mächtigen grünen Kachelofen sassen sie vielleicht schon zur Zeit des 30jährigen Krieges. Der behaglich eingerichtete, durch eine Thüre vom übrigen Stubenraum getrennte Hinterofen ist stets noch der bedungene Sitz des gebrechlichen Alters. Der runde Tisch von Eichenholz mit der Schiefertafel in der Mitte steht noch am alten Platz im Hergottswinkel, wo auch wie vor 100 Jahren das flitterbehangene Känsterle (Hausaltärchen) in seiner Mauervertiefung zu sehen ist. Von den Bänken längs den Fenstern hat jeder noch seinen Trog, und der grosse vergitterte Milchschaft neben dem Ofen, sogar der eiserne Schuhlöffel unter der Ofenbank und das hölzerne Katzenschüssele daneben scheinen aus der Zeit zu stammen, in der die Grossmutter bei Gelegenheit des „B'schauet", Brautschau, zum erstenmal den Hof und die Stube betraten. Noch älter, vielleicht aus der Zeit des Bauernkrieges, ist das blankgescheuerte zinnerne Handgiessle (Wassergefäss mit einem Krähnchen) an der Wand neben der Stubenthüre, wo der Knecht soeben die Hände wäscht und an der langen gestreiften Handzwehl abtrocknet, bevor er an den Tisch geht. An der Stubenthüre in der ganzen Baar steht mit Kreide C. M. B., die Namen der heil. 3 Könige. An den Stuben- und Kammerthüren fehlt auch der buntbemalte St. Agathazettel nicht. In der Wohnstube hielten sich alle Hausbewohner auf. Der Familienvater war natürlich das Haupt, er überwachte das Beten, Essen und die abendlichen be-

nachbarten Heimgarten. Die Kunkelstube in ihrer ganzen sittengeschichtlichen Bedeutung war natürlich in Blüte. Die mit Oelfarbe bestrichene Holzwand konnte immer reinlich gehalten werden. (Nach der klassischen Schilderei Meister Luc. Reichs, eines Baarer Kindes.)

*Das Schwarzwälder Haus* hat seine kurze klare klassische Schilderung R. Henning in Strassburg zu verdanken, der wir hier folgen, wiewohl uns Schildereien sonst mehrere vorliegen. Die Illustration wiederzugeben, erlaubte der Verleger. Wenn auch unsere Häusertypen nicht weiter denn in den Anfang des 17. Jahrhunderts hinaufreichen, im Allgäu wie im Schwarzwald, wie es mit den benachbarten fränkischen ebenso der Fall sein wird, so müssen wir eben von dem, was ist, auf das, was war, schliessen. Wenn die fränkische Bauart stellen-




weise weit ins Alamannische hereinreicht, so darf man wohl die Thatsache anführen: schon aus der mervingischen und kerlingischen Zeit war der fränkische Adel auf alamannischem Boden reichlich vertreten, was ich oben weiter ausgeführt habe. Sollen dessen Leute nicht fränkische Holzhäuser gebaut haben? Wir haben zwei alte Schwarzwaldhäuser auf dem alamannisch-fränkischen Grenzgebiet im Kappeler Thal, aus Furschenbach bei Ottenhöfen: eines ist mehr fränkisch, das andere mehr alamannisch; letzteres einfacher. „Die grösseren Dimensionen haben in beiden Vertretern wiederum noch eine doppelte Teilung der einzelnen Abschnitte herbeigeführt; der mittlere Raum ist in den Vorplatz *a* und die Küche *d*, der Wohnraum in die Stube *b* und aufgeteilt. Der Abschnitt mit den Kammern hat im ersten sogar eine dreifache Gliederung erfahren. Im zweiten, wo er gänzlich fehlt, ist dafür in einem späteren Anbau hinter *c* noch eine eigene Kammer hinzugefügt. Diese Wohnungsräume sind aber nur ein geringer Teil des Schwarzwaldhauses, das zugleich auch alle

Wirtschaftsräume unter demselben Dache vereinigt. So entstehen ganz ungewöhnliche Konstruktionen, die oft einen überaus grossartigen und reizvollen Charakter annehmen.“ — Der Aufbau von unten nach oben dreifach gegliedert. Viehställe im ummauerten Erdgeschoss, darüber die Wohnung niedrig, bunter Fachwerkbau, mit Kammern; die Korn- und Speicherkammer zu oberst. Ueber dem das bekannte massige Strohdach mit offenem, meist geschlossenem Giebel. In den inneren Dachraum führt von aussen eine Art Hochbrücke, die entweder über einem steinernen Unterbau und überbrückende Bretterlage in eine kappenartige Dachluke einmündet oder mit dem ebenerdig ansteigenden



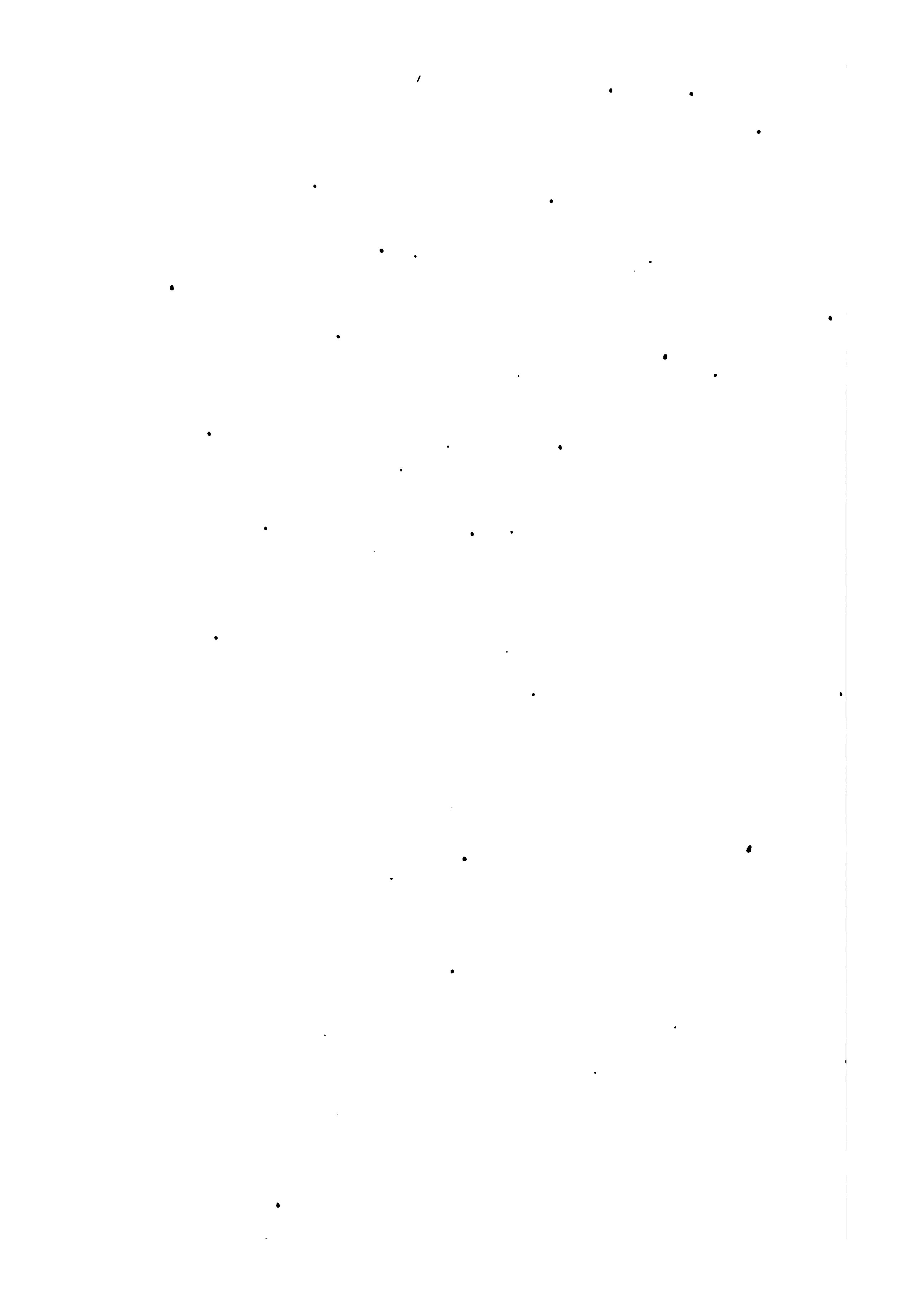
Terrain in den hinteren Hausgiebel hineinleitet. Der Bodenraum durchweg beträchtliche Ausdehnung. Im Simonswalder Thal sah Henning einen, wo 7 volle Erntewagen hintereinander auffahren konnten. Neben dem Strohdache ist die dunkelbraune tannenfarbige Holzbekleidung interessant. Bretter und Balken mit der Zeit samthaft. An der Vorderseite läuft die „Brüge“ herum aus Blockhölzern, von wo aus man zum Hause, Ställen, Futtergängen kommt. Gegenüber dem Haupteingang ist das Brunnenhäuslein mit seinen Milch- und Buttergeschirren. Kamine im heutigen Verstande gab es nicht, jetzt da und dort angebracht.

Im allgemeinen sind vom Bodensee, Baar bis Basel hin die Häuser vorzugsweise mit der Giebelseite nach der Strasse hin gerichtet; unterhalb Murg und Oos mit der Breitseite; im Breisgau, Ortenau, wie schon

angedeutet, sind beide Bauarten gemischt. Das fränkisch-pfälzische Wohnhaus und Oekonomiegut stets getrennt, auf den ersten Anblick erkennbar.

Auch die alamannischen Kirchtürme scheiden sich von den fränkischen, sie haben bis in die Schweiz hinein prismatisch geformte Satteldächer (Chäsbisse, Käsekeile genannt), gehen also nicht in eine Spitze, sondern in einen Grat oder Kamm aus, die fränkisch-rheinischen Türme sind in Pyramiden zugespitzt.

---



# ZUR KENNTNIS

DER NIEDEREN

# TIERWELT DES RIESENGEBIRGES

NEBST

# VERGLEICHENDEN AUSBLICKEN.

VON

DR. OTTO ZACHARIAS.

MIT 6 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ILLUSTRATIONEN.

STUTTGART.
VERLAG VON J. ENGELHORN.
1890.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

# Inhalt.

Die Natur ist in jedem Winkel der Erde
ein Abglanz des Ganzen.
Humboldt.

Im Sommer 1884 stellte ich eine wissenschaftliche Untersuchung in betreff der Fauna jener beiden bekannten Hochseeen an, welche den Hauptkamm des Riesengebirges auf seiner Nordseite schmücken. Das Ergebnis der damaligen Forschungen habe ich in der Folge (1884—1889) immer mehr vervollständigt, so dass ich es jetzt wohl wagen darf, dasselbe einem grösseren Leserkreise als einen Beitrag zur deutschen Landeskunde vorzulegen. Freilich werden sich meine Mitteilungen in der Hauptsache nur auf niedere Tiere beziehen, also auf Wesen, denen wir im gewöhnlichen Leben wenig oder gar keine Beachtung schenken. Dennoch aber hoffe ich, dass einige der ermittelten Thatsachen geeignet sein werden, nicht bloss das Interesse der Fachleute in der Leserschaft dieser Hefte, sondern auch die Aufmerksamkeit gebildeter Naturfreunde zu fesseln.

Meine zoologischen Forschungen habe ich seit einer Reihe von Jahren auch auf die Gewässer anderer Teile Deutschlands ausgedehnt [1]), so dass ich hierdurch in die Lage versetzt bin, die im Riesengebirge gemachten Beobachtungen mit solchen aus verschiedenen anderen Gegenden unserer Heimat zu vergleichen. Es wird sich dabei herausstellen, dass das Riesengebirge (preussischen Anteils) eine Anzahl von

---

[1]) a) Ergebnisse einer zoolog. Exkursion in das Glatzer-, Iser- und Riesengebirge. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 41. Bd., 1885.
b) Zur Kenntnis der pelagischen und littoralen Fauna norddeutscher Seeen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 43. Bd., 1886.
c) Faunistische Studien in westpreuss. Seeen. Schriften der naturforsch. Gesellschaft zu Danzig, 1887.
d) Zur Kenntnis der Fauna des Süssen und Salzigen Sees bei Halle a. S. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 46. Bd., 1888.
e) Ueber das Ergebnis einer Seeen-Untersuchung in der Umgebung von Frankfurt a. O. Monatl. Mitteil. aus dem Gesamtgebiete der Naturwiss. Nr. 8, 1888/89.
f) Faunistische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. Biolog. Centralblatt 1889, Nr. 2, 3 u. 4.
g) Die niedere Tierwelt unserer Binnenseeen. Mit 8 Abbildungen, 1889.

faunistischen Merkwürdigkeiten besitzt, die nicht bloss in tiergeographischer Hinsicht neu, sondern auch in biologischer Beziehung von unzweifelhaftem Interesse sind.

An eine Erschöpfung des Themas oder an eine nur annähernde Vollständigkeit in der Behandlung desselben ist begreiflicherweise nicht zu denken. Alles, was ich hier beabsichtige, ist dies: dem Sachverständigen sowohl wie dem Laien den Beweis dafür zu liefern, dass es möglich ist, auch auf einem engbegrenzten Terrain allerlei kleine Entdeckungen zu machen, wenn man es mit einiger Ausdauer durchforscht.

Hinsichtlich solcher Gruppen von niederen Tieren des Riesengebirges, bezüglich deren mir aus eigener Erfahrung keine ausreichenden Beobachtungen zu Gebote stehen, habe ich die Ergebnisse einiger anderer Forscher verwertet. Es ist das vornehmlich betreffs der *Myriopoden* (Tausendfüsser), der *Araneïden* (Spinnentiere) und der *Mollusken* (Schnecken und Muscheln) geschehen. Hier haben mir die vorzüglichen Arbeiten von Dr. Erich Haase[1]), Dr. C. Fickert[2]) und Dr. Otto Reinhardt[3]) ein sehr willkommenes Material geliefert, um meine eigenen Beobachtungen, die sich fast ausschliesslich nur auf die Wasserfauna erstrecken, zu ergänzen.

Nach dieser Vorbemerkung beginne ich im nachstehenden mit meinem Bericht und handle zunächst von den eingangs erwähnten beiden Bergseeen, welche unter dem Namen des Grossen und Kleinen Koppenteichs in den Kreisen der Riesengebirgstouristen allgemein bekannt sind.

---

[1]) Dr. E. Haase, Schlesiens *Chilopoden*. Teil I (Dissert.), 1880. — Teil II—V (Zeitschr. f. Entomologie 1882—1887, Breslau).

[2]) Dr. C. Fickert, *Myriopoden* und *Araneïden* vom Kamme des Riesengebirges (Dissert.), Breslau 1875. — Derselbe: Verzeichnis der schlesischen Spinnen, 1880.

[3]) Dr. Otto Reinhardt, Ueber die Molluskenfauna der Sudeten. Archiv f. Naturgeschichte, 40. Jahrg., 1. Bd., 1874.

# I. Die Tierwelt des „Grossen Teiches".

Zu diesem Wasserbecken, welches 1218 m über dem Ostseespiegel gelegen ist [1], gelangt man vom Dorfe Krummhübel aus auf einem Wege, der über die sogenannte „Schlingelbaude" (1084 m) führt, nach einem Aufstieg von 2 1/2 Stunden. Der See liegt an der Grenze der Waldregion und ist bei einer Breite von 172 m 551 m lang. Seine grösste Tiefe beträgt 23 m. Die Temperatur seines kristallklaren Wassers geht selbst im Hochsommer niemals über 11—$12{,}5$ ° C. hinaus. Dieser und auch der kleinere See liegen in mächtigen Felsenkesseln, deren ziemlich steil aufragende Wände zum Teil mit üppigem Pflanzenwuchs bedeckt sind. Die beigefügte Fig. 1 veranschaulicht die romantische Lage des grösseren Sees inmitten der herrlichen Berglandschaft, die ihn umgibt.

Auf der Südseite senkt sich der Gebirgskamm ausserordentlich schroff zum Wasserspiegel herab und bildet eine Felswand von 174 m Höhe. Im Frühjahr (nach der Schneeschmelze) rieselt hier das Wasser in zahlreichen rauschenden Rinnsalen herab, und um diese Zeit hat dann auch der See seinen höchsten Wasserstand. Eine Abflussstelle befindet sich an der östlichen Seite, d. h. an der, welche in unserem Holzschnitt als am entferntesten gelegen erscheint. Dieser Abfluss vereinigt sich weiter unten im Walde mit dem des Kleinen Teiches und bildet mit demselben zusammen die Lomnitz, ein anscheinend unschuldiges, aber zu manchen Zeiten verheerend daherflutendes Gebirgswasser.

Von dem grossen See, dessen Fauna ich zuerst schildern will, war nebst anderen zahlreichen Fabeln auch die verbreitet, dass er gänzlich tierleer sei. Dem Touristen wurde diese „merkwürdige" Thatsache von seinem Fremdenführer gewissenhaft überliefert, und so grub sie sich in das Gedächtnis von Tausenden ein. Sogar die Reisehandbücher sprachen von jenem „sonderbaren Faktum". Ob die Sache sich aber wirklich so verhalte — das hatte allerdings bislang niemand näher

---

[1] Die Höhen gebe ich nach den neueren Ermittelungen des Herrn Professors Dr. Sadebeck (Mitglied des geodätischen Instituts in Berlin) an.

untersucht. Im ausdrücklichen Auftrage des Riesengebirgsvereins und auf dessen Kosten führte ich nun im Juli 1884 die betreffende Untersuchung aus, bei welcher mir der Präparator des zoologischen Universitätsinstituts zu Leipzig, Herr Alfred Neumeister, hilfreiche Hand leistete. Besonders machte sich derselbe durch sichere Führung des schwankenden Bootes verdient, dessen wir uns zum Befahren der beträchtlichen Wasserfläche (663 Ar) bedienten. Ohne ein solches Fahrzeug wäre nur sehr mangelhafter Aufschluss über die Tierwelt des Grossen Teiches zu erlangen gewesen. Welche Schwierigkeit es machte, das mehrere Zentner schwere Boot in 1218 m Höhe zu bringen, soll hier unbeschrieben bleiben. Acht kräftige Gebirgsträger brachten das schweisstreibende Werk binnen vier Stunden glücklich zu stande.

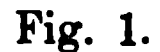
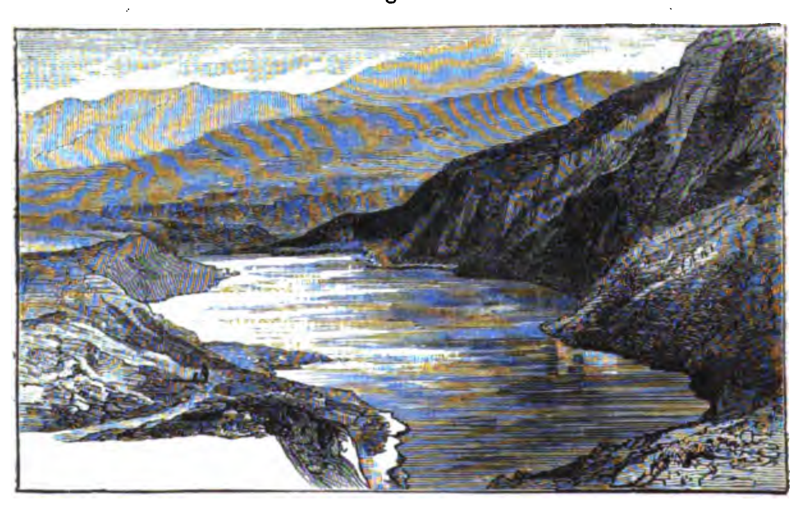


Fig. 1.



Der Grosse Koppenteich im Riesengebirge.

Während mehrerer Wochen war ich nun hier mit meinem Begleiter forschend und sammelnd thätig, um thunlichst genau festzustellen, was dieser hochgelegene See an pflanzlichen und tierischen Organismen beherberge. Auf die Fauna legte ich das Hauptgewicht bei der ganzen Untersuchung. Dennoch schien es angezeigt, auch einen Blick auf die hier oben zur Ansiedlung gelangte Flora zu werfen. Dass der Grosse Teich aller und jeder phanerogamischen Vegetation bar sei, war schon seit Mildes Ausflug genügend bekannt. Der genannte Breslauer Botaniker machte im Sommer des Jahres 1866 eine Exkursion hierher [1]) und stellte bei dieser Gelegenheit die interessante Thatsache fest, dass der Seegrund am östlichen Ende dicht mit den

---

[1]) Dr. J. Milde, Ein Ausflug nach dem Grossen Teiche am Riesengebirge. Verhandl. des Botan. Vereins f. d. Provinz Brandenburg, 1887.

dunkelgrünen Büschen des Karpfenfarns (*Isoëtes lacustris*) überzogen sei. Damit war das Vorkommen dieser merkwürdigen (auf den ersten Anblick wie Schnittlauch aussehenden) Pflanze für Schlesien entdeckt. Ich habe die üppigen Rasen derselben, die sich bis zum Südrande des Sees herumziehen, 1884 wieder vorgefunden und einzelne Büschel des Karpfenfarns auch im ganz seichten Wasser (zwischen Steinblöcken) nahe am Ufer stehen sehen.

Ich selbst fand an faulenden Knieholzästen, die lange an der Oberfläche des Sees umhergetrieben haben mussten, das für Schlesien bisher nur aus den Seefeldern bei Reinerz bekannte *Batrachospermum vagum Ag.*, eine seltene Spezies aus der Gruppe der sogenannten Froschlaichalgen. Dieser Name rührt von der schleimigen Beschaffenheit dieser fadenförmigen Gewächse her, deren Habitus ein äusserst zierlicher ist und an die Zweige von Lärchenbäumen erinnert.

Im übrigen ist der Grosse Teich auch eine Fundstätte für andere Algengattungen, insbesondere für Desmidiaceen (*Penium digitus, Closterium lunula, Euastrum elegans*) und Diatomaceen (*Pinnularien, Tabellarien, Navicula*-Spezies). In der Nähe des Ufers tritt an verschiedenen Stellen auch eine Confervacee (*Draparnaldia glomerata*) in grossen Beständen auf.

Aber diese Beobachtungen wurden, wie schon angedeutet, nur im Vorbeigehen gemacht. Mein Hauptinteresse konzentrierte sich auf die faunistische Bewohnerschaft des prächtigen Hochsees, der an hellen Mittagen einen unvergesslich schönen Anblick darbot, wenn wir an seinen von Knieholzdickichten umsäumten Ufern mit unserem Boote entlang fuhren. Es ist nicht bloss die Gefühlsschwärmerei eines enthusiastischen Naturfreundes, die ich hier zum Ausdruck bringe, sondern die ungeschminkte Thatsächlichkeit, deren Darstellung mit zu meinem Thema gehört. Als Naturforscher mache ich auf das Recht Anspruch, nicht bloss Spezies aufzählen zu dürfen, sondern auch ein anschauliches Bild von der Oertlichkeit zu entwerfen, auf die sich meine Mitteilungen beziehen.

Das wissenschaftlich am wenigsten wichtige Ergebnis, welches aber das meiste Aufsehen in Laienkreisen gemacht hat, war der von uns erbrachte Nachweis, dass der Grosse Koppenteich zahlreiche wohlgenährte Forellen (*Salmo fario*) enthält, von denen Exemplare bis zu 750 g Gewicht erbeutet wurden. Beim Fange derselben war uns der reichsgräflich Schaffgotsch'sche Fischmeister, Herr Glogner, in liebenswürdigster Weise behilflich. Derselbe informierte uns auch darüber, dass Forellenbrut im Laufe der Zeit zu wiederholtenmalen hier oben ausgesetzt worden sei. Nur habe man bisher nicht gewusst, ob dieselbe ein glückliches oder unglückliches Schicksal gehabt habe. Mit besonderer Freude konnte nun konstatiert werden, dass ersteres der Fall gewesen sei. An den betreffenden Forellen zeigte sich bei genauerer Besichtigung nichts Auffallendes, ausgenommen eine rötere Färbung der Flecken an den Körperseiten, als sie an Exemplaren aus den Thalgewässern beobachtet zu werden pflegt.

Ausser der Forelle lebt noch ein anderes Wasserwirbeltier in dieser abgelegenen Region: der Alpensalamander (*Triton alpestris*

*Laur.*). Die Anwesenheit desselben auf der flachen Westseite des Sees findet man auch schon in Dr. Mildes Bericht erwähnt. Es ist ein Tier von 6—10 cm Länge und blaugrauer Färbung; nur die Bauchseite zeigt ein tiefes Rotgelb. An den Flanken des Leibes stehen zahlreiche rundliche Tupfen, welche weiss umsäumt sind. Der Rückenkamm der Männchen ist ungezackt und niedrig, aber mit schwarzen und gelben Punkten geziert. Milde beobachtete das Tier (Ende Juli 1866) zu vielen Hunderten im Grossen Teiche. Uns gelang es nur, zwei Exemplare davon zu bekommen (Mitte August 1884). — Der Alpensalamander ist übrigens auch in anderen Gegenden Deutschlands heimisch. Dr. C. Fickert fing ihn in den Trebnitzer Bergen (bei Breslau), und Leydig [1]) macht die Angabe, dass das nämliche Amphibium in der Rhön, im Spessart, in der Eifel und im Moselthal (bei Trier) verbreitet sei. Es gehört somit keineswegs zu den Seltenheiten.

Was die sonstige Fauna des Grossen Teiches anlangt, so besteht dieselbe vorwiegend aus kleinen Krebstieren, Wassermilben, winzigen Würmern und mehreren Spezies von *Protozoen*, wie aus dem nachfolgenden Verzeichnis hervorgeht. Aber einige Arten, besonders die Krebse, sind in einer so staunenswerten Menge vorhanden, dass es in dem für tierleer ausgegebenen See von schwimmenden und kriechenden Wesen wimmelt. Ein einziger Probefang mit dem feinen Netz bewies uns das gleich bei der ersten Rundfahrt, und dieses bemerkenswerte Ergebnis bestätigte sich von Tag zu Tag mehr. Unter den Krebstieren hat man sich sehr kleine Geschöpfe vorzustellen, die in ungeheuren Schwärmen im Wasser zugegen sind. Im alltäglichen Leben unterscheidet man keine besonderen Arten derselben, sondern bezeichnet sie alle zusammen als „Wasserflöhe". Höchstens lässt man daneben noch die „Hüpferlinge" als eine besondere Abteilung gelten, weil dieselben sich durch springende Bewegungen auffällig machen. In der wissenschaftlichen Terminologie heissen die Wasserflöhe *Cladoceren*, die Hüpferlinge *Copepoden* (oder Spaltfüsser), weil bei letzteren die Ruderbeine zweiteilig — also gleichsam gespalten — sind. Ich werde die hier folgende Artenliste, welche für Fachleute keines weiteren Kommentars bedarf, sogleich noch durch einige Bemerkungen für den Laien verständlicher machen.

## Niedere Fauna des Grossen Teiches.

*Protozoa* (Urtiere):

*Difflugia sp.*,
*Glenodinium cinctum Ehrb.*,
*Amphileptus meleagris Ehrb.*,
*Paramaecium bursaria Focke.*

---

[1]) Fr. Leydig, Ueber Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Mainthal, mit Hinblick auf Eifel und Rheinthal. Verhandl. d. Vereins d. preuss. Rheinlande und Westfalens, 37. Jahrg., 1881.

*Turbellaria* (Strudelwürmer):

*Mesostoma viridatum M. Sch.*,
*Vortex truncatus Ehrb.*,
*Stenostoma leucops O. Schm.*,
*Monotus lacustris Zach.*

*Rotatoria* (Rädertiere):

*Philodina roseola Ehrb.*,
*Rotifer vulgaris Ehrb.*,
*Oecistes sp.*

*Oligochaeta* (Borstenwürmer):

*Nais elinguis O. Fr. M.*

*Nematodes* (Fadenwürmer):

*Dorylaimus stagnalis Duj.*

*Cladocera* (Wasserflöhe):

*Alona guttata Sars*,
*Alona affinis Leydig*,
*Acroperus leucocephalus Koch*,
*Chydorus sphaericus O. Fr. M.*,
*Daphnia longispina Leydig*,
*Polyphemus oculus O. Fr. M.*

*Copepoda* (Hüpferlinge):

*Cyclops tenuicornis Claus.*

*Hydrachnidae* (Wassermilben):

*Pachygaster tau-insignitus Lebert* (rote Varietät).

*Hemiptera* (Wasserwanzen):

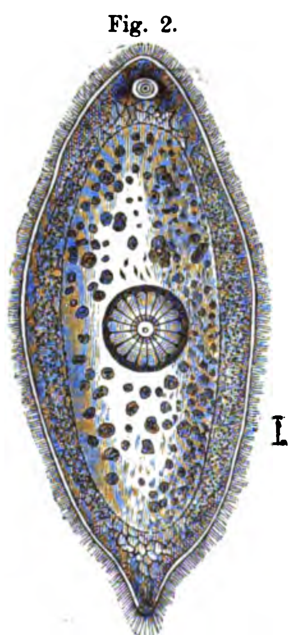
*Notonecta lutea Müll.*

Dazu kommen noch die Larven von kleinen Wasserkäfern und diese selbst, sowie Larven einer Büschelmückenart (*Chironomus*) und solche der Eintagsfliege (*Ephemera*).

Zum besseren Verständnis dieser Aufzählung bemerke ich, dass wir es in derselben mit lauter Tiergruppen zu thun haben, die auch in der Ebene zu finden sind — aber trotzdem knüpft sich an einige der im Grossen Teiche anwesenden Spezies ein hohes tiergeographisches

Interesse. Dies gilt in erster Linie von jenem eigentümlichen Strudelwurm, den ich *Monotus lacustris*[1]) genannt habe. Ich möchte dieses Tier beinahe als einen Fremdling im Süsswasser bezeichnen, so sehr ähnelt er in seinem Aussehen und seinem Körperbaue gewissen Turbellarien der nordischen Meere, hauptsächlich der Spezies *Monocelis spinosa Jens.*, welche im Sunde äusserst häufig ist. In Fig. 2 gebe ich eine Abbildung von diesem etwa 4 mm grossen Wurme, der die Gestalt eines Myrtenblattes besitzt und am vorderen Körperende ein bläschenförmiges Sinnesorgan trägt, welches in seinem Innern einen „Gehörstein" (Otolithen) birgt. Ueber diesem Bläschen sieht man am lebenden Tier zwei verschwommene Pigmentflecke, die man als primitive Sehwerkzeuge deuten muss. Das rosettenartige Gebilde in der Körpermitte des Wurmes stellt den zusammengefalteten vorstülpbaren Schlund desselben dar, mit dem er kleine Krebse und Insektenlarven einschlürft, um seinen unersättlichen Appetit zu stillen. Der feine Schlick in beträchtlichen Tiefen des Grossen sowohl wie des Kleinen Teiches ist mit Tausenden von diesen sonderbaren Wesen bevölkert, aber nur selten trifft man eins derselben freischwimmend im klaren Wasser an.

Fig. 2.



*Monotus lacustris.* (Ein Strudelwurm.)
Die rechts beigefügte Linie bezeichnet die natürl. Grösse.

Eine ausführliche mikroskopisch-anatomische Analyse dieses Tieres habe ich an einem anderen Orte veröffentlicht[2]). Hier beschränke ich mich darauf, dem nichtfachwissenschaftlichen Leser in Erinnerung zu bringen, dass die Gruppe der Strudelwürmer oder Turbellarien eine sehr einfache Organisation aufweist, insofern die Vertreter derselben aus einem Hautmuskelschlauche und einem in diesen eingeschlossenen Darmsacke bestehen, zwischen welchen beiden Leibesbestandteilen die Fortpflanzungsorgane gelegen sind. Die äussere Körperoberfläche aller dieser blattförmig gestalteten Würmer ist mit einem dichten Wimperbesatze versehen, mit Hilfe dessen sie sich wie mit zahllosen winzigen Rudern im Wasser gleitend fortbewegen. Dabei entsteht in unmittelbarer Nähe der Tiere ein beständiger Strudel im Wasser, der durch eingestreute Karminkörnchen deutlich sichtbar gemacht werden kann. Von dieser Eigentümlichkeit her haben die in Rede stehenden Geschöpfe den etwas sonderbar klingenden Namen „Strudelwürmer" (*Turbellaria*) erhalten, der ihnen nun für ewige Zeiten anhaftet. Es giebt

[1]) Zuerst hatte ich die Bezeichnung *Monotus relictus* gewählt; aber ich ziehe es jetzt vor, den Speziesnamen frei von jeder hypothetischen Annahme zu halten (Relictenfauna!). Der Verf.

[2]) O. Zacharias, Studien über die Fauna des Grossen und Kleinen Teiches im Riesengebirge. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 41. Bd., 1885.

etwa 40 bis 50 Arten solcher Würmer im Süsswasser, aber keine derselben ist hinsichtlich ihres Baues und ihrer merkwürdigen geographischen Verbreitung so interessant wie der *Monotus lacustris*.

Es wurde in der Folge festgestellt, dass das nämliche Wesen auch im Peipussee (Russland) lebt [1]), und dass es nicht minder zahlreich auch in einigen Schweizer Seeen (Lac Léman, Lac de Neufchâtel und Lac de Joux) anzutreffen ist [2]). Charakteristisch für die Biologie des *Monotus lacustris* ist der Umstand, dass sein Vorkommen auf grosse und kühltemperierte Wasserbecken beschränkt erscheint. In kleineren Teichen oder Tümpeln ist er bis jetzt nicht aufgefunden worden, wiewohl er in den gewöhnlichen Aquarien ganz gut eine Zeitlang am Leben erhalten werden kann.

Jene Vorliebe des Tieres für kalte (in der subalpinen Region gelegene) Seeen und der schon hervorgehobene Umstand, dass dasselbe mit einer marinen Spezies des Nordens in nahen Verwandtschaftsbeziehungen steht, lässt die Hypothese nicht ungerechtfertigt erscheinen, dass es einstmals ein (wahrscheinlich sehr verbreiteter) Bewohner der zahlreichen Schmelzwasserseeen war, die sich am Schlussakte der Eiszeit bildeten und sowohl unter sich als auch mit dem nördlichen Meere durch natürliche Zwischenkanäle in Verbindung standen.

In ein derartig zusammenhängendes System von grösseren und kleineren Wasseransammlungen konnte eine anpassungsfähige Turbellarienform des Meeres leicht einwandern und eine grosse Verbreitung erlangen [3]). Sie vermochte aber andernteils, wenn die einzelnen Seeen nach und nach aus Mangel an Wasserzufuhr verdunsteten, nur an solchen Oertlichkeiten auszudauern, welche annähernd die nämlichen Lebensbedingungen darboten wie die von den Schmelzwässern der nordischen Eisströme gebildeten Wasserbecken. Und das thun die Fundorte, an denen wir heute noch den Süsswassermonotus antreffen. Schon das merkwürdig sporadische Vorkommen dieser Spezies über ein so weit umfassendes Gebiet deutet auf eine früher allgemeinere Verbreitung derselben hin, und diese kann ich, wie bereits motiviert, nur als durch die Schmelzwasserseeen in den Gebieten vormaliger eiszeit-

---

[1]) W. Braun, Die rhabdocölen Turbellarien Livlands. Dorpat 1885.

[2]) G. du Plessis-Gouret, Essay sur la faune profonde des Lacs de la Suisse. Mém. couronné 1885, pag. 31—32.

[3]) R. Credner bemerkt in seiner schönen Monographie über die Reliktenseeen (1887) hinsichtlich der Verbreitungsfrage ebenfalls, dass vor der Herausbildung der gegenwärtigen hydrographischen Verhältnisse in ausgedehnten Länderräumen andere, und zwar günstigere Bedingungen für die Wanderung der Wassertiere vorgelegen haben. Dann heisst es a. a. O. S. 103 wörtlich: „Da nun diese günstige Beschaffenheit der Wasserstrassen noch zu Beginn und während eines Teils der geologischen Jetztzeit bestanden hat, in Zeiten also, wo sich die Herausbildung und Verbreitung der gegenwärtig lebenden Fauna vollzogen, so darf dieselbe bei Fragen wie derjenigen nach der Herkunft der Tierwelt unserer Binnenseeen und somit auch der marinen Bestandteile derselben nicht unberücksichtigt bleiben. Trägt man aber diesen Verhältnissen Rechnung, so vermindern sich augenscheinlich die Schwierigkeiten, welche sich der Annahme einer möglicherweise stattgehabten Einwanderung mancher marinen Binnenseebewohner bei ausschliesslicher Berücksichtigung der aktuellen hydrographischen Verhältnisse in vielen Fällen entgegenstellen.“

licher Vergletscherung mir bewirkt denken. Es ist dies zwar zunächst bloss eine hypothetische Ansicht, aber durch die vorliegenden Thatsachen erhält dieselbe einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit. Die Anpassungsfähigkeit mancher Meeresformen an das süsse Wasser ist eine unleugbare Thatsache, wie die interessanten Beobachtungen v. Kennels[1]) auf Trinidad beweisen, der weit landeinwärts im Ortoireflusse (12 engl. Meilen von dessen Mündung) Miesmuschelarten, marine Borstenwürmer und einige Seekrebse vorfand. Der nämliche Forscher entdeckte in hinter den Dünen am Strande gelegenen, fast vollkommen ausgesüssten Tümpeln (ebenfalls auf der genannten Insel) sogar kleine Quallen von 2—3 mm Scheibendurchmesser, also Wesen, welche man bisher als ganz typische Meerestiere zu betrachten gewohnt war.

Diese Thatsachen gereichen mittelbar auch der hinsichtlich des Monotus vorgebrachten Hypothese zur Stütze, so dass es angezeigt erscheint, die letzterwähnte Spezies provisorisch als eine solche zu betrachten, welche von Ahnen abstammt, die am Schlusse der Eiszeit in die Schmelzwasserseeen einwanderten und sich dem salzfreien Wasser (bei niedriger Temperatur desselben) vollständig anpassten. Diese hypothetisch zulässige Verknüpfung des Riesengebirgsmonotus mit einer wichtigen Periode unserer Erdgeschichte stempelt diese Form zu einem sehr interessanten faunistischen Funde, über welchen ich demgemäss etwas ausführlicher gehandelt habe.

Die drei anderen im Grossen Teiche vorfindlichen Turbellarienformen gehören nichts weniger als seltenen Spezies an und bieten als häufige Vorkommnisse keinen Anlass zu eingehenderen Betrachtungen.

Dagegen ist die Anwesenheit der roten Varietät von *Pachygaster Tau-insignitus Lebert* (= *Lebertia insignis Neum.*) entschieden bemerkenswert, weil diese zinnoberrot gefärbte und mit bläulichgrünen Beinen ausgestattete Wassermilbe nur aus einer geringen Anzahl von schweizerischen und skandinavischen Seebecken bekannt ist. In den Tümpeln und Teichen der Ebene kommt sie nicht vor.

Desgleichen verdient der grossaugige Polyphemuskrebs (*Polyphemus oculus O. Fr. M.*), der in kleinen Buchten am Südrande des Grossen Teiches scharenweise sich aufhält, ausdrückliche Erwähnung in diesem Bericht. Ein Exemplar dieser schönen Daphnide (Weibchen) ist in Fig. 3 dargestellt, und zwar in etwa 30facher Vergrösserung.

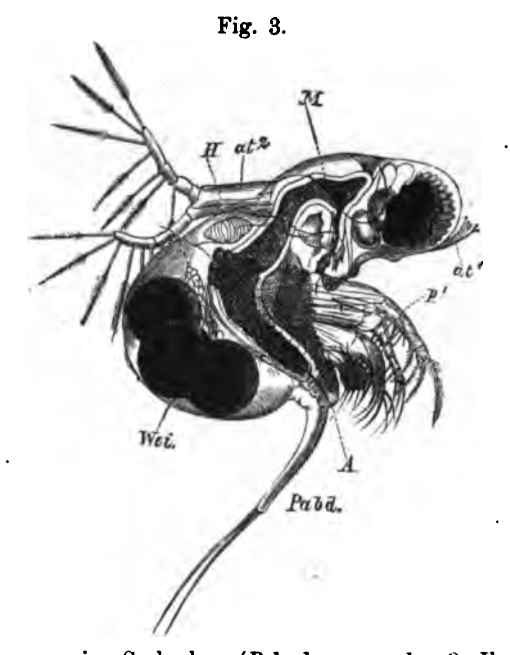
Eine kleinere Form desselben Krebschens kommt auch in den Gewässern des Hirschberger Thalkessels (Giersdorfer Teiche), in den Moortümpeln des Isergebirges und an anderen Orten vor, aber nach meinen Messungen waren die Exemplare aus dem Grossen Koppenteiche die grössten und schönsten. Sie zeichneten sich durch prachtvolle Schmuckfarben (kirschroten Leib, bernsteingelbe Beine mit bläulichen Pünktchen) aus. Wie aus umstehender Abbildung ersichtlich ist, nimmt das Sehorgan bei diesem Tiere fast zwei Drittel des ganzen Kopfes ein. Die übrige Organisation ist leicht verständlich. Der dunkle

[1]) v. Kennel, Biologische und faunistische Notizen aus Trinidad. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg, 1883.

Schlauch (*M*), welcher den ganzen Leib des Krebses durchzieht, ist der Magendarm (d. h. Magen und Darm) desselben. Durch die Afteröffnung (bei *A*) werden die Verdauungsreste ausgestossen. Vorn am Kopfe (bei *at*[1]) befinden sich Sinnesstäbchen zur Wahrnehmung von Gerüchen — die Riechantennen —, bei *at*[2] die Ruderarme, welche dem Tierchen eine rasche Fortbewegung im Wasser ermöglichen. Die Ausbuchtung am hinteren Teile des Rückens stellt den Brutraum dar, in welchem die Eier (*Wei*) Aufnahme finden und zur Entwicklung gelangen. Bei *H* liegt das rasch pulsierende Herz. *Pabd* ist der Hinterleibsfortsatz mit seinen Borstenanhängen.

Während nun diese Spezies (*Polyphemus*) stets nur in der Nähe des Ufers anzutreffen ist, haben andere Daphniden umgekehrt die Gewohnheit, sich immer bloss im freien Wasser aufzuhalten. Zu letzteren

Fig. 3.



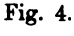

Der grossaugige Seekrebs. (*Polyphemus oculus O. Fr. M.*)

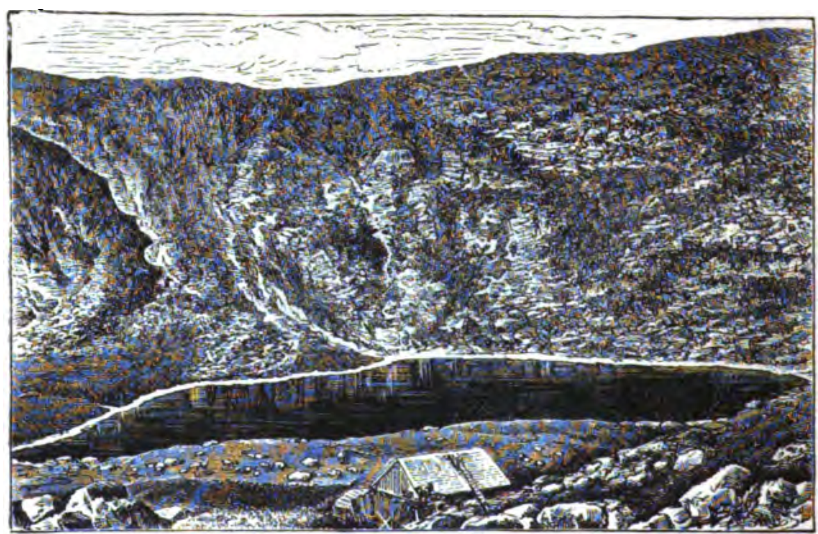
Formen, die man deshalb pelagische nennt, gehört auch die im obigen Verzeichnis mitaufgeführte *Daphnia longispina Leydig*. Dieselbe lebt in ansehnlichen Schwärmen lediglich nur in der Mitte des Grossen Teiches, woraus sie mittels des Netzes in überraschend grosser Menge binnen wenigen Minuten gefischt werden kann. Dazwischen tummeln sich auch zahlreiche Spaltfusskrebschen (*Cyclops tenuicornis*), während die Linsenkrebse (*Alona, Acroperus, Chydorus*) sich vorwiegend nur im seichten Uferwasser wohl fühlen.

Trotz vielfacher Mühe, die auf die wiederholte Untersuchung des Grossen Teiches verwandt wurde, gelang es uns nicht, die Liste der hier mitgeteilten Arten zu vermehren.

## II. Die Tierwelt des „Kleinen Teiches".

Der kleinere von beiden Koppenteichen (Fig. 4) liegt an dem vertieften Ende einer langgestreckten mächtigen Bergeinsenkung, die durch einen schmalen bewaldeten Felsrücken (Sattel) von dem minder schluchtartigen Kessel des Grossen Teiches getrennt ist. In der Luftlinie gemessen dürften beide Seen eine knappe Wegsstunde voneinander liegen. Dieses kleinere Wasserbecken erhebt sich mit seinem Spiegel 1180,2 m über die Ostsee und besitzt eine Flächengrösse von 255 a. Die Länge beträgt 241 m bei einer Breite von 166. Die Tiefe ist je nach dem Wasserstande in der Mitte 11—12 Fuss. Die Temperatur des Wassers erreicht im Hochsommer das Maximum von 12,5—15° C.


Fig. 4.



Der Kleine Teich im Riesengebirge.

In strengen Wintern bekommt die Eisdecke dieser beiden Hochseeen eine Mächtigkeit von 75—90 cm, und ganz eisfrei wird der Uferrand derselben erst um Mitte Mai. Sieben Monate lang liegen sie somit in den Banden des Frostes und ihre Temperatur steigert sich auch dann nur sehr allmählich, im Gegensatz zu den in der Ebene gelegenen Seeen von gleicher Grösse, die sich erwiesenermassen sehr rasch erwärmen.

Die unmittelbare Umgebung des Kleinen Teiches steht bei den Botanikern wegen ihrer üppigen Vegetation in hohem Ansehen, denn hier findet sich unter anderem *Taraxacum nigrescens, Cardamine resedifolia, Arabis Halleri, Alchemilla fissa, Hieracium nigritum* und der Alpenehrenpreis (*Veronica alpina*). Ausserdem noch *Ribes petraeum,*

*Salix lapponum* (die lappländische Weide) und deren Bastarde mit *S. silesiaca*, *S. aurita* und *S. capraea*. Dazu sind die etwas geneigten und 174 m hohen Felswände der Schlucht mit zahlreichen Felstrümmern besät, welche eine reiche Ausbeute an Flechten und Moosen ergeben.

Aber auch der Käferforscher geht an dieser interessanten Oertlichkeit nicht leer aus; denn unter den Steinblöcken, die allerwärts hier lose umherliegen, findet man *Nebria Gyllenhalii, var. nivalis, Pterostichus negligens, Plinthus Tischeri, Leistus spinibarbis* und andere hübsche Sammlungsstücke [1]).

Auch einige Landmollusken werden hier angetroffen, so z. B. *Clausilia plicatula Drap., Clausilia cruciata Stud., Limax marginatus Müll., Helix holoserica Stud. var. minor Scholtz, H. arbustorum L., var. subalpina Scholtz, Arion Bourguignati Mab., A. cinereus Wolff, A. subfuscus Drap.* und *Vitrina elongata Drap.* Letztere findet sich als einzige Gehäuseschnecke auch höher hinauf zwischen dem Knieholz vor.

Wer sich für die merkwürdige Erscheinung der schützenden Aehnlichkeit interessiert, der kann hier schöne Beobachtungen an zwei Schmetterlingen (Spannerarten) machen, die — wenn sie mit flach ausgebreiteten Flügeln an den Granittrümmern sitzen — das Aussehen der letzteren so täuschend nachahmen, dass man sie kaum von denselben unterscheiden kann. Diese Schmetterlinge sind *Gnophos sordaria* und *Gnophos dilucidaria*. Bei einer Aufzählung besonders stupender Fälle von Schutzfärbung sollte man niemals diese beiden Spezies zu erwähnen vergessen. Die Genauigkeit, mit der sie durch die Farbe und Zeichnung ihrer Vorderflügel den mit kleinen Flechtenkolonien bestandenen Granit kopieren, ist ein wahres Naturwunder im besten Sinne dieses Wortes.

Nach Beendigung der Untersuchung des Grossen Teiches wurde das Boot hierhergebracht und in mehreren aufeinanderfolgenden Sommern hat mir dasselbe wesentliche Dienste bei Aufnahme des faunistischen Inventars dieses kleineren Sees geleistet. Den Winter hindurch wurde das Fahrzeug jedesmal in der nahe befindlichen sogenannten „Teichbaude“, in welcher Viehwirtschaft betrieben wird, eingestellt. Durch diesen günstigen Umstand war es mir möglich, den Kleinen Koppenteich viel eingehender und öfter zu durchforschen, als den Grossen, der bei weitem schwerer zugänglich ist.

In der Zeit von 1884—1889 konnte ich nach und nach die in dem folgenden Verzeichnis aufgeführten Tiere feststellen.

## Niedere Fauna des Kleinen Teiches.

*Protozoa*:

*Euglena viridis Ehrb.*,
*Glenodinium cinctum Ehrb.*,

---

[1]) Vgl. J. Gerhardt, Das Riesengebirge und seine Käfer; in „Der Wanderer im Riesengebirge“, Nr. 66, 1887.

*Turbellaria*:

*Mesostoma viridatum M. Sch.*[1]),
*Mesostoma rostratum Ehrb.* (= *M. montanum Graff*),
*Macrostoma viride Ed. v. Beneden*,
*Macrostoma sp.*,
*Stenostoma leucops O. Schm.*,
*Vortex truncatus Ehrb.*,
*Vortex Hallezii Graff*,
*Gyrator hermaphroditus Ehrb.*,
*Prorhynchus stagnalis M. Sch.*,
*Prorhynchus curvistylus M. Braun*,
*Prorhynchus maximus Zach.*,
*Bothrioplana silesiaca Zach.*,
*Bothrioplana Brauni Zach.*,
*Monotus lacustris Zach.*,
*Planaria abscissa Ijima.*

*Rotatoria*:

*Philodina citrina Ehrb.*,
*Anuraea aculeata Ehrb.*,
*Furcularia sp.*

*Obligochaeta*:

*Lumbriculus variegatus Hoffmr.*,
*Nais elinguis O. Fr. M.*,
*Nais hamata Timm.*

*Nematodes*:

*Dorylaimus stagnalis Duj.*

*Cladocera*:

*Alona affinis Leydig*,
*Acroperus leucocephalus Koch*,
*Chydorus sphaericus O. Fr. M.*,
*Daphnia longispina Leydig.*

*Copepoda*:

*Cyclops rubens Jurine*,
*Cyclops agilis Koch.*

*Ostracoda*:

*Cypris sp.*

---

[1]) Von dieser Spezies, welche vorwiegend in saftgrünen Exemplaren vorkommt, existiert an der nämlichen Lokalität auch eine schwefelgelbe Varietät, die wahrscheinlich identisch ist mit dem *Mesostoma sulphureum* der Autoren. D. Verf.

*Hydrachnidae:*

*Hygrobates longipalpis Herm.*,
*Pachygaster tau-insignitus Lebert* (rote Varietät).

*Hemiptera:*

*Notonecta lutea Müll.*

Dazu kommen noch — wie auch beim Grossen Teich — ausserordentlich grosse Mengen von *Chironomus*- und *Ephemera*-Larven, die sich in der Uferzone umhertummeln.

An das vorstehende Verzeichnis muss ich gleichfalls einige erläuternde Bemerkungen knüpfen. Ueberraschend ist zunächst der grosse Reichtum des Kleinen Koppenteiches an Turbellarien: 15 Spezies. Es dürfte wenig Wasserbecken von gleichem Umfange und entsprechender Höhenlage geben, in denen sich so viele Arten von Strudelwürmern angesiedelt haben. Unter denselben befindet sich auch der schon näher geschilderte *Monotus lacustris*, mit dessen Wiedererwähnung ich mich hier begnüge.

Von besonderem Interesse ist die Anwesenheit von zwei Vertretern des Genus *Bothrioplana* (*M. Braun*) in diesem See. Prof. Braun (Rostock) entdeckte diese völlig neue Gattung seinerzeit in einem Brunnenschachte zu Dorpat [1]). Es sind Tierchen von 2—3 mm Länge, die sich mit grosser Lebhaftigkeit kriechend und schwimmend durch den Schlamm bewegen. In systematischer Hinsicht sind diese Brunnenplanarien dadurch von Bedeutung, dass sie die beiden Hauptabteilungen der Turbellarien, nämlich die mit stabförmig gestrecktem Darm (*Rhabdocölen*) und die mit baumartig verästelten Verdauungstractus (*Dendrocölen*) durch den Besitz von Charakteren, die beiden Gruppen zukommen, miteinander verbinden. Eine der im Kleinen Koppenteiche vorkommenden Spezies habe ich zu Ehren des genannten und um die Erforschung der Turbellarien sehr verdienten Rostocker Zoologen *Bothrioplana Brauni* genannt.

Den neuen, von Braun in einem Wiesengraben der Umgebung von Dorpat entdeckten *Prorhynchus curvistylus* [2]) fischte ich ebenfalls in zahlreichen Exemplaren aus dem Kleinen Teich. Dagegen fand ich den als neu in Anspruch genommenen *Prorhynchus maximus* bis jetzt nur in einem einzigen Exemplar, welches 7 mm lang war.

*Planaria abscissa* ist ein Plattwurm von 12—15 mm Länge, der durch sein abgestutztes Kopfende und blassgraue Färbung leicht kenntlich ist. Er lebt hauptsächlich zwischen den Büscheln von *Fontinalis*, über welche das sogenannte Pantschewasser — ein Zufluss des Kleinen Teiches — innerhalb einer schmalen Felsenrinne plätschernd daherströmt. Der Japaner Dr. Isao Ijima (jetzt Professor in Tokio) fand denselben zuerst im Marienthal bei Eisenach. Im Kleinen Teiche ist

---

[1]) M. Braun, Ueber Dorpater Brunnenplanarien (B. Semperi und B. dorpatensis). Archiv f. Naturk. Liv-. Ehst- und Kurlands, 9. Bd., 4. Lief., 1881.

[2]) M. Braun, Die rhabdocölen Turbellarien Livlands. Mit 4 Tafeln. Dorpat 1885.

kein anderer dendrocöler Strudelwurm als lediglich nur dieser zugegen. Die völlige Identität der von Ijima aufgefundenen Spezies und derjenigen aus dem Riesengebirge wurde durch Austausch von Exemplaren mit Sicherheit festgestellt.

Gelegentlich fand ich auch die von R. Timm in der Umgebung von Würzburg angetroffene und als neu beschriebene *Nais hamata*[1]) in der Uferzone des Kleinen Teiches vor. Diese Spezies zeichnet sich durch die langen säbelförmigen und mit zahlreichen Widerhaken bewaffneten Rückenborsten aus; wer sie einmal gesehen hat, kann sie nie mehr verkennen. Sie stellt einen der interessantesten Borstenwürmer des Süsswassers dar.

Die Krebsfauna, die wir in der Mitte des Sees (also pelagisch lebend) antrafen, bestand aus zahllosen zinnoberrot gefärbten Individuen von *Cyclops rubens* und wenigen Exemplaren der *Daphnia longispina*.

In dem vom Grunde mit dem Schlammschöpfer heraufgeholten Detritus trat eine sehr kleine Muschelkrebsart (*Cypris*) mit perlmutterglänzenden Schalen sehr häufig auf.

Von Wassermilben (*Hydrachnidae*) wurden nur zwei Spezies erbeutet. Am zahlreichsten war der auch im Grossen Teich vorfindliche *Pachygaster tau-insignitus* (S. 22), d. h. die rote Varietät desselben. Daneben kam *Hygrobates longipalpis* vor — eine Art, die schon dafür bekannt ist, dass sie in grosse Höhen aufsteigt[2]). Ist sie doch sogar noch in den Seeen am Faulhorn (1700 m) gefunden worden!

Freilich sind alle diese Tiere nicht sehr dazu geeignet, dem Laien ein lebhafteres Interesse für sich abzugewinnen: sie sind zu klein, zu unscheinbar, und greifen weder schadend noch nutzbringend ins Menschenleben ein. Manchem Leser wird die Nachricht willkommener sein, dass der Kleine Koppenteich eine reiche Fundstätte von Forellen ist. Dennoch aber wird es auch zahlreiche Naturfreunde geben, denen es Vergnügen macht, sich darüber zu orientieren, welche Arten von Tieren es hauptsächlich sind, die in so beträchtlichen Höhen sich einzubürgern vermocht haben. Alle lebenden Wesen, auf die hier oben unser Blick fällt, gewinnen an Bedeutung, in je grösserer vertikaler Erhebung wir sie antreffen, denn unwillkürlich werden wir dadurch zum Nachdenken über die Mittel und Wege angeregt, wodurch die Ansiedlung vermittelt und dauernd möglich gemacht wurde. Aber derartige biologische Fragen können nur im Fortgange der Forschung hinlänglich beantwortet werden, wenn wir über ein viel grösseres Vergleichsmaterial, als bis jetzt vorliegt, zu verfügen im stande sind.

Zur Vervollständigung dieses Berichts über den Kleinen Koppensee teile ich hier anschliessend noch mit, dass Prof. Dr. W. Zopf (Halle) bei Gelegenheit einer hierher unternommenen Exkursion (Sommer 1887) in kleinen Moortümpeln *Pinnularia*- und *Penium*-Arten antraf, die von einem merkwürdigen Algenpilze befallen waren. Wegen der buckligen

---

[1]) R. Timm, Beobachtungen an *Phreoryctes Menkeanus* Hoffmr. und Nais. Arbeiten des zool. Instituts in Würzburg, 6. Bd., 1883.

[2]) Ueber die passiven Wanderungen dieser und anderer Wassertiere vergleiche O. Zacharias, Die niedere Tierwelt der Binnenseeen, Hamburg 1889, S. 35–41.

Beschaffenheit der Sporangien dieses Pilzes wurde er von seinem Entdecker *Rhizophytum gibbosum* genannt[1]). Natürlich ist derselbe nur ein mikroskopisches Wesen, aber durch die Massenhaftigkeit seines Auftretens kann er unter Umständen die ganze Algenflora eines Tümpels dezimieren. Das *Rhizophytum* greift auch, wie Zopf feststellte, die dickschaligen Eier von Rädertieren an, um sie mit seinen Mycelverzweigungen vollkommen zu durchsetzen, wovon sie natürlich getötet werden. Dieser Fall lehrt uns recht deutlich, wie die Existenz einer Rotatorienspezies von einem winzigen pflanzlichen Wesen abhängig werden kann, so dass letzteres über das Bestehenbleiben oder Aussterben einer Art innerhalb gewisser Bezirke entscheiden kann. Auf der anderen Seite könnte eine bisher dem *Rhizophytum* wehrlos gegenüberstehende Rädertierart dadurch gesichert werden, dass die Schalensubstanz der Eier derselben durch eine Modifikation ihrer chemischen Zusammensetzung für den fraglichen Pilz undurchdringlich gemacht würde. Eine Variation in diesem Sinne würde selbstverständlich Aussicht haben, durch natürliche Auslese erhalten und gesteigert zu werden. Ich erwähne dies nur beiläufig, um an dem vorliegenden Beispiel zu zeigen, wie manche Tiere nicht nur im erwachsenen Zustande, sondern oft schon als Eier und Embryonen einen Kampf ums Dasein zu bestehen haben.

---

Wie der geehrte Leser bemerkt, habe ich mich bemüht, einige Jahre hindurch eine bestimmte, engbegrenzte Oertlichkeit — die beiden Koppenteiche und ihre nächste Umgebung — zu studieren. Ich ging dabei von der Ansicht aus, dass dies zur Entscheidung gewisser (die Lebensbedingungen der Tiere betreffender) Fragen wichtiger sei, als von Ort zu Ort zu eilen und möglichst mannigfaltige Seeenuntersuchungen anzustellen. Letzteres habe ich zwar auch gethan, aber ich muss gestehen, dass mir die eingehende fortgesetzte Untersuchung einzelner Wasserbecken (oder Landesteile) für die Wissenschaft förderlicher erscheint, als das hastige Durchstreifen ganzer Provinzen. Aus diesem Grunde habe ich in neuerer Zeit auch die Errichtung von sesshaften zoologischen Zentralstationen zum Zwecke der Anstellung von gründlichen biologischen Untersuchungen befürwortet, dabei aber zunächst nur die lacustrische Fauna, die Tierwelt unserer Seeen und Teiche, im Auge gehabt. Ein derartiges Observatorium wird voraussichtlich in nächster Zeit in dem mächtigen Seeengebiete Ostholsteins von mir begründet werden, und zwar unmittelbar am Ufer des Grossen Plöner Sees. Ein ansehnlicher Fonds, zu welchem opferwillige Gönner der Naturforschung kleinere und grössere Beträge gespendet haben, ist seit Jahresfrist bereits vorhanden[2]) und harrt seiner Bestimmung. Unter solchen Umständen ist die Errichtung des ge-

---

[1]) W. Zopf, Zur Kenntnis der Infektionskrankheiten niederer Tiere und Pflanzen. Mit 7 Tafeln, 1888.

[2]) Provisorischer Verwalter desselben ist Herr Bürgermeister J. Kinder zu Plön.

planten Institutes nur eine Frage der Zeit, und zwar, wenn sich das thatkräftige Interesse weiterer Kreise fernerhin wach erhält, eine Frage der allernächsten Zeit. Der hier kurz angedeutete Plan findet in Zoologenkreisen die lebhafteste Zustimmung und auch die Fischereivereine stehen der Errichtung einer lacustrischen Station sehr sympathisch gegenüber, wie durch mannigfache Kundgebungen in der Litteratur bezeugt wird [1]).

Was nun speziell die faunistische Erforschung hochgelegener Seeen anbelangt, so hat dieselbe erst in den letzten Jahren begonnen, hauptsächlich hervorgerufen durch die epochemachenden Untersuchungen F. A. Forels, der sich mit Feststellung der Fauna der subalpinen Wasserbecken, namentlich mit der des Genfer Sees eingehend beschäftigte. Andere Forschungen dieser Art knüpfen sich an die Namen Asper, Imhof und Heuscher bezüglich der Schweiz, während Pavesi in Pavia die oberitalienischen Seeen zum Gegenstande zoologischer Studien machte.

Ganz neuerdings hat auch Prof. Fr. Zschokke (Basel) eine schöne Arbeit dieser Art geleistet, indem er drei nahe bei einander liegende Seeen des Rhätikons, der Grenzkette zwischen Vorarlberg und Graubünden, im August 1889 faunistisch untersuchte [2]). Das Ergebnis der bezüglichen Forschungen hat eine besondere Beziehung zu meinen in den Koppenteichen erhaltenen Ergebnissen, weil die von Zschokke in Angriff genommenen Seeen von Partnun, Tilisuna und Garschina einen verwandten Charakter und ähnliche Grössenverhältnisse besitzen, wie die Riesengebirgsteiche, welche letztere allerdings 600—800 m niedriger gelegen sind.

Zschokke stimmt mit mir auch in der Ansicht überein, dass es für die Entscheidung zahlreicher biologischer Fragen erspriesslicher sei, die Seeen eines kleinen Bezirks fortgesetzt zu untersuchen, als mit Siebenmeilenstiefeln umherzuschweifen und bloss Artenverzeichnisse als Ausbeute mit heimzubringen.

Wie Prof. Zschokke mitteilt, soll die Untersuchnng der drei genannten Wasserbecken während mehrerer Jahre weitergeführt werden.

Aus den zunächst publizierten Specieslisten entnehme ich, dass *Planaria abscissa*, *Lumbriculus variegatus*, *Dorylaimus stagnalis*, *Hygrobates longipalpis*, *Pachygaster tau-insignitus*, Linsenkrebse und Hüpferlinge im See von Partnun (1874 m) ebensowohl vorkommen, wie im Kleinen Koppenteiche (1180,2 m). Auch der Alpentriton wurde von Zschokke daselbst vorgefunden. Der Garschinasee enthält die aufgezählten Spezies ebenfalls, dazu aber noch eine Anzahl weiterer, die in den benachbarten beiden anderen nicht zu finden sind, wie z. B. *Gammarus pulex*, zwei Arten von *Clepsine*, eine Turbellarie (*Microstoma*

---

[1]) So z. B. neuerdings in einer Abhandlung von Dr. Seligo (des wissenschaftlichen Sachverständigen vom westpreuss. Fischereiverein), Zur Kenntnis der Lebensverhältnisse in einigen westpreuss. Seeen. Schriften d. naturf. Gesellschaft zu Danzig 1890. — Vgl. auch den Aufsatz „Ueber Süsswasserstationen“ in Nr. 90 der „Deutschen Fischereizeitung“, 1890.

[2]) Fr. Zschokke, Faunistische Studien an Gebirgsseeen. Verhandl. der Naturforsch. Gesellschaft in Basel, Bd. 9, 1890.

*lineare*) und zahlreiche Wasserinsekten. Dass nahe bei einander liegende Seeen in faunistischer Hinsicht erhebliche Verschiedenheiten darbieten können, ersieht man auch bei einem Blicke auf die oben mitgeteilten Artenverzeichnisse über die Bewohnerschaft der Koppenteiche. Bei der Entstehung dieser Verschiedenheiten spielen sicher die vom Zufall abhängigen Transportgelegenheiten, welche die passiven Wanderungen vermitteln[1]), eine Hauptrolle, denn sonst könnte man nicht einsehen, warum *Polyphemus oculus* (Fig. 3) seine Lebensbedingungen nicht auch im Kleinen Koppenteiche und *Cyclops rubens* die seinigen nicht auch im Grossen finden sollte, da beide Wasserbecken einen fast vollständig identischen Charakter tragen.

Der grosse Artenreichtum des Kleinen Koppenteiches an Strudelwürmern ist ebenfalls auf das Konto günstiger Importverhältnisse zu setzen; immerhin aber ist es erstaunlich, wie sich auf diese Weise so zahlreiche und so seltene Spezies (*Bothrioplana, Monotus*) an einer so verlorenen Stelle des Riesengebirges haben dauernd ansiedeln können. Für den Kenner und Erforscher der niederen Tierwelt wird der Kleine Teich des Riesengebirges für alle Zeit eine klassische Lokalität sein; mehr noch als für den Botaniker, der hier allerdings auch nicht gern vorübergeht.

Protozoen und Rädertiere hat Zschokke in den Rhätikonseeen einstweilen noch nicht gesammelt; wenn dies geschehen ist, dürften sich vielleicht noch einige weitere Uebereinstimmungen zwischen jenen schweizerischen Wasserbecken und den Riesengebirgsteichen herausstellen. Uebrigens habe ich die nämliche Verschiebung der Fortpflanzungsperiode gewisser Tiergruppen (gegen den Hochsommer hin), von der Zschokke auf S. 50 der citierten Abhandlung[2]) spricht, auch betreffs der Koppenseeen konstatiert, insofern ich im Grossen Teich zu Beginn des August (und auch noch später) Kaulquappen und kleine Salamanderlarven häufig aus der Uferzone fischte. In den Rhätikonseeen kommen solche Entwicklungsstadien selbst noch zu Ende des August vielfach vor.

---

## III. Die Fauna der „Kleinen Schneegrube".

Ein Stück weiter (in nordwestlicher Richtung von den Teichen aus) liegen abermals zwei kesselartige Vertiefungen, welche grosse Aehnlichkeit mit den Einsenkungen haben, auf deren Grunde die soeben besprochenen Hochseeen befindlich sind. Es sind das die beiden „Schnee-

---

[1]) Vgl. hierüber O. Zacharias, Bericht über eine zool. Exkursion an die Kraterseen der Eifel. Biolog. Zentralblatt Nr. 4, 1889, S. 13—19. Dort handelt ein Kapitel über Anpassungserscheinungen im Hinblick auf passive Migration.

[2]) Faunistische Studien an Gebirgsseeen, 1890.

gruben", so genannt, weil sich in ihnen während des Winters eine ungeheure Masse Schnee aufspeichert, der im Frühjahr zum Schmelzen kommt und dann am Boden der Gruben zwei kleine Wasseransammlungen bildet, welche die „Kochelteiche" heissen. Aus diesen Teichen fliesst während des Sommers ein Quellarm der Kochel, eines kleinen Gebirgswassers, ab, der im Volksmunde „rauschende Kochel" genannt wird. Genau ebenso wie zwischen den beiden Schluchten des Grossen und Kleinen Teiches schiebt sich auch zwischen die beiden Schneegruben ein quer vorspringender Felsrücken ein, so dass die Analogie dieser Kesselbildungen mit jenen früher geschilderten hierdurch eine vollständige wird.

Nach Dr. K. Peucker (Breslau), der unlängst ein Relief der beiden Schneegruben modelliert hat, beträgt der von denselben umfasste Hohlraum 40 Millionen Kubikmeter. Die grösste Tiefe vom oberen Rande bis zum Boden beider Gruben misst 212 m. Ein Blick von der Höhe des Gebirgskammes in diese Kessel hinab vermag auch starknervigen Personen ein Gefühl von Schwindel zu erregen.

Ihrem geologischen Charakter nach gehören die Schneegruben sowohl wie auch die beiden Kessel, in denen die Koppenseeen liegen, zu den sogenannten „Botnern". „Botner sind," nach A. Helland[1], „grosse, in dem festen Gebirge ausgehöhlte Räume, die an den Seiten von einer in der Regel jähen, nahezu halbcylindrischen Felswand begrenzt sind, während der Grund verhältnismässig flach ist. Die Botner, welche häufig zahlreich in solchen Landschaften auftreten, in denen einst Gletscher existierten, sind oft selbst Gletscherbetten. Ihre Dimensionen wechseln; ihre Breite hält sich gewöhnlich zwischen einigen Hundert und einigen Tausend Metern, variiert aber bisweilen derartig, dass die Botner an ihrem Ausgange etwas, mitunter auch bedeutend schmäler sind, als in der Mitte. Die Länge ist etwa dieselbe wie die Breite, manchmal aber auch etwas grösser oder kleiner. Die Bergwände, welche die Botner rückwärts und auf den Seiten begrenzen, haben oft eine Höhe von 50—400 m, ja mitunter wohl 700. In manchem Botn ist der Grund von einem Gletscher eingenommen; ist der Botn aber leer, dann liegt oft ein kleiner See auf seinem Grunde, vor dem eine Moräne lagert. Grosse abgesprengte Felsblöcke decken den Grund in dem leeren Botn, und ihre Anhäufungen gestalten sich nahe an dem Ausgange oft, wenn nicht immer, zu Moränen."

Diese Charakteristik passt vorzüglich auch auf die Felsenaushöhlungen in unserem Riesengebirge. Wir haben es in denselben also nicht mit exceptionellen Gebilden zu thun, sondern mit Erscheinungen, die häufig auch in anderen Gebirgen angetroffen werden. Bemerkenswert ist die von Helland betonte Thatsache, dass die Botner vornehmlich an den nördlichen Bergseiten gefunden werden. Von den 37 Botnern des Jotunfjelds (Norwegen) richten 26 ihre Oeffnung nach Nordwesten, Norden und Nordosten. Inwiefern diese merkwürdigen Höhlungen

---

[1]) Om Botner og Saekkedale samt derer Betydnung for Theorierom Dalenes Dannelse. Geologisca Förenings Stockholm Förhändlingar II, Nr. 9, 1875. — „Botner" ist der Plural von „Botn".

in Zusammenhang mit Gletscherwirkungen zu bringen sind, das hat Prof. J. Partsch (Breslau) unlängst näher untersucht und in einer besonderen Schrift abgehandelt, auf welche hiermit verwiesen sein soll [1]).

Speziell von der „Kleinen Schneegrube" handelt dieses Kapitel deshalb, weil die dicht danebenliegende grössere ihrer weniger artenreichen Vegetation halber viel seltener besucht worden ist, als ihre Nachbarin, zu welcher die schlesischen Botaniker als nach einer besonders von der Natur begünstigten Stätte von jeher zahlreich gepilgert sind. Auf ihren Spuren folgten dann später die Entomologen und Malakozoologen, um zwischen den zahllosen Granittrümmern, die dort umherliegen, auf allerlei Seltenheiten zu fahnden. Ihre Bemühungen haben sich, wie wir gleich sehen werden, auch verlohnt.

Die Kleine Schneegrube ist auch dadurch merkwürdig, dass hier aus einer Spalte im Granit ein 3 m breiter Basaltgang zu Tage tritt, an welchem eine Anzahl sehr seltener Pflanzen wächst. Hier allein z. B. kommt der in allen übrigen mitteleuropäischen Gebirgen fehlende Eissteinbrech (*Saxifraga nivalis L.*) vor, der sonst nur aus Lappland und dem polaren Westen bekannt ist. Hier, und sonst nirgends in den Sudeten, sind zu finden: *Saxifraga bryoides, Myosotis alpestris, Androsace obtusifolia, Hieracium Engleri* und *Woodsia hyperborea*, ein zollhohes Farnkräutchen, welches man nur noch im mährischen Kessel gefunden hat. Von den 15 Arten ausschliesslich arktischer Flechten, welche das Riesengebirge besitzt [2]), haben sich sechs lediglich auf dem Basalt der Kleinen Schneegrube angesiedelt. Und auch schon am Eingange zu diesem einsamen Felsenkessel empfängt uns ein nordischer Gast, denn das Moos unter den hier zahlreich wachsenden Knieholzbüschen wird fast überall von der zarten *Linnaea borealis* durchrankt.

Das ist die Oertlichkeit, auf welche sich die nachfolgenden faunistischen Mitteilungen beziehen. Es handelt sich dabei aber lediglich um Käfer und Mollusken. Von ersteren treten am häufigsten in der Kleinen Schneegrube auf: *Cicindela campestris L., Cychrus attenuatus F., Bembidion quadrimaculatum L., B. bipunctatum L., Calathus fuscipes Goeze, Pterostichus diligens St., P. subsiniatus Dej., Anthobium minutum F.* und *Quedius fulgidus F.*, wogegen *Nebria Gyllenhalii, var. arctica Dej.* immerhin zu den Seltenheiten gehört.

Was die Weichtiere anlangt, so weist die Kleine Schneegrube eine stattliche Anzahl von Arten derselben auf, aber besonders berühmt ist sie als Fundort der *Pupa arctica Wallenb.*, die 1867 von P. Hieronymus hier zuerst aufgefunden wurde. Diese winzige Schnecke (deren Gehäuse nur 2,5 mm lang und etwa 1,2 mm breit ist) kommt ausser an einer bevorzugten Stelle der norddeutschen Ebene [3]) nur noch in den nördlichen Teilen Schwedens vor, wo sie bei Quickjok in Lulea-

---

[1]) J. Partsch, Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. Breslau 1882.

[2]) Vgl. Berth. Stein, Ueber polare Fauna und Flora des Riesengebirges; in „Der Wanderer im Riesengebirge", Nr. 4, 1885.

[3]) Im Walde zwischen Tegel und Schulzendorf bei Berlin, unter Moos und Laub. (Nach O. Reinhardt.)

Lappland von Wallenberg entdeckt wurde. Wie Dr. O. Reinhardt aus persönlicher Erfahrung mitteilt[1]), lebt die in Rede stehende *Pupa*-Art namentlich zwischen den Basalttrümmern, welche die Sohle der Kleinen Schneegrube unterhalb des schon oben erwähnten Basaltganges bedecken und zwischen denen die üppige Vegetation mannshoher Kräuter und Stauden aufschiesst, welche diese Lokalität bei den Botanikern in so hohen Ruf gebracht hat.

Die kleinen Schnecken sitzen gewöhnlich an der Unterseite der Steine oder zwischen dem Mulm, der von den vermoderten Blättern der Pflanzen herrührt, und sie werden stets in Gesellschaft von *Pupa alpestris, P. edentula, Clausilia plicatula, Helix pymaea, ruderata* und *holoserica* angetroffen. Aber ihr Vorkommen ist nicht sehr zahlreich; namentlich sind braune Exemplare äusserst selten. Ueberhaupt tritt die Neigung zum Weisswerden (Albinismus) bei vielen Schnecken der Knieholzregion des Riesengebirges in auffallender Weise zu Tage. Ich werde hierauf noch zurückkommen.

Es muss sicher zu den interessantesten faunistischen Thatsachen gerechnet werden, dass *Pupa arctica* an derselben Stelle der Kleinen Schneegrube auftritt, wo sich der Eissteinbrech findet, eine Pflanze, die im hohen Norden sehr verbreitet ist, in Deutschland aber lediglich hier vorkommt. Bringt man dieses Faktum in Verbindung mit der Anwesenheit anderer nordischer Gewächse im Riesengebirge (wie z. B. *Rubus chamaemorus, Pedicularis sudetica, Dichelyma falcatum* und noch weiterer arktischer Moose), so fühlt man sich der Hypothese zugeneigt, dass in einer früheren Erdperiode (Postglacialzeit) gleichartige klimatische Bedingungen in Mitteldeutschland der Ansiedlung einer polaren Flora und Fauna günstig gewesen sind. In der Schneegrube hätten wir alsdann eine geschützte Station zu erblicken, wo sich einige lebende Ueberreste (Relikten) der einstmaligen nordischen Tier- und Pflanzenwelt bis auf den heutigen Tag erhalten haben.

Im übrigen kommen in der Kleinen Schneegrube noch folgende Molluskenspezies vor: *Limax cinereo-niger Wolff, Vitrina elongata Drap., V. pellucida Müll., Hyalina radiatula Ald., var. albina, H. fulva Drap., var. pallescens; Cionella lubrica Müll., Clausilia cruciata Stud., Cl. parvula Stud.* und *Pupa pusilla Müll.* Schwerlich ist mit dieser Liste die Weichtierfauna jener wildromantischen Gebirgsschlucht schon erschöpft; bei fleissigem Nachsuchen würden sich wohl einige fernere Spezies dazu ergeben.

Reinhardt hat die bemerkenswerte (und oben bereits kurz berührte) Thatsache festgestellt, dass die in der Knieholzregion des Riesengebirges lebenden Gehäuseschnecken eine ausgesprochene Neigung zum Albinismus besitzen. Manchmal treten die abgeblassten Varietäten sogar häufiger auf als die Hauptform. So verhalten sich z. B. die Albinos von *Helix pygmaea* (der gemeinsten Schnecke des Riesengebirges) zur Hauptart wie etwa 3 : 2, und *Pupa arctica* findet sich fast nur albin. Bei *Hyalina fulva* und *Pupa edentula* überwiegt dagegen die gewöhnliche Färbung und die weisse Varietät findet sich nur einzeln. Unter

[1]) Archiv f. Naturgeschichte, 40. Jahrg., 1. Bd., 1874, S. 225.

den 17 in der Knieholzregion gesammelten Arten von Gehäuseschnecken treten 7 weissgefärbte auf, und unter 278 aus der Kleinen Schneegrube stammenden Individuen (aller dort lebenden Arten) waren 107 weissgefärbte.

Unwillkürlich drängt sich angesichts solcher Befunde die Frage nach der Ursache dieser eigentümlichen Erscheinung auf, aber es ist bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nicht leicht, eine nur halbwegs genügende Erklärung für dieselbe zu geben. In seiner schon mehrfach citierten vorzüglichen Arbeit über die Molluskenfauna der Sudeten (S. 233) sagt O. Reinhardt über den Albinismus der Schnecken folgendes: „Wenn Tiere, die für gewöhnlich dunkel gefärbt sind, die Farbe verlieren und weiss werden, so haben wir den Grund davon teils in ihnen selbst, teils in äusseren Umständen zu suchen. Es gibt eine Anzahl Schnecken, die ihre Farbe äusserst leicht und häufig ohne erkennbaren äusseren Grund ändern, wie z. B. *Hyalina pura,* die mindestens ebenso oft weiss wie braun auftritt. Ebenso werden Schnecken, wie *Hyal. radiatula, Helix rotundata,* einige *Clausilien* (z. B. *Cl. orthostoma*) leicht albin. Bei vielen anderen Arten, ja bei den meisten, sind albine Stücke die grössten Seltenheiten; man wird daher diesen keine Neigung zum Albinismus, wie den oben genannten, zuschreiben können, sondern den Grund in den äusseren Verhältnissen suchen müssen, unter denen solche Exemplare leben. Die vorher erwähnten Arten in der Knieholzregion des Riesengebirges gehören in diese letztere Kategorie. Von ihnen sind weisse Variatäten, soweit mir bekannt ist, noch nicht beschrieben worden. Die Gesteinsart, auf welcher sie vorkommen (Basalt in der Kleinen Schneegrube, Granit am Elbfall und im Weisswassergrunde), kann nicht als Ursache angenommen werden; es bleibt demnach nur das Klima als Erklärungsgrund übrig, das in dieser Höhe, wo die mittlere Jahrestemperatur höchstens 0,6° C. (auf der Koppe 0,25° C.) beträgt, wo kalte Winde ungehindert über die kahlen Kämme dahinstreichen, wo feuchte Nebel den Einfluss der Sonnenstrahlen vom Boden abhalten und der Schnee einen grossen Teil des Jahres alles bedeckt, gewiss von einem mächtigen Einfluss auf das organische Leben sein muss. Soll man nun den Albinismus als einen krankhaften Zustand auffassen, hervorgerufen durch die Härte des Klimas? Dem widerspricht die normale kräftige Entwicklung der Schalen, welche namentlich bei *Helix pygmaea* oft eine Grösse erreichen, wie kaum irgendwo in der Ebene. Oder sollte nicht vielmehr die weisse Farbe durch eine Reaktion gegen das Klima hervorgerufen werden und als Schutzmittel gegen dasselbe dienen, indem namentlich da, wo sich der weissen Farbe noch der Glanz zugesellt, einerseits die Wärmestrahlen abgehalten werden, zu dem Tiere einzudringen und so das Austrocknen verhütet wird, andererseits aber auch die Wärmeausstrahlung verhindert und so dem Erfrieren vorgebeugt wird? In dem ersten Falle befinden sich, wie mir scheint, viele südliche Schnecken (z. B. die *Leucochroen*) und unsere *Vitrinen* während des Sommers; im letzteren Falle unsere *Vitrinen* und die jungen *Helices* mit ihrer noch ungefärbten glashellen Schale zur Herbstzeit und im Winter. Und als Schutz gegen die Unbilden des Klimas werden vielleicht auch manche von den in der subalpinen

Region des Riesengebirges (oberhalb der Waldgrenze) vorkommenden Arten, wie viele Bewohner des Nordens und der Alpen aus anderen Tierklassen, ein weisses Kleid angezogen haben."

Dieser überzeugenden Ausführung von Reinhardt kann ich mich nur anschliessen, und ich habe dieselbe als eine der besten Erklärungsversuche im Anschluss an die mitgeteilten Thatsachen hier vollständig reproduziert.

Bezüglich der Fauna der Kleinen Schneegrube, von der in diesem Abschnitt hauptsächlich die Rede ist, muss noch in Erwähnung gebracht werden, dass die beiden mit Schmelzwasser gefüllten Kochelteiche auf ihrem Grunde eine winzige zweiklappige Muschel (Bivalve) beherbergen: das *Pisidium roseum Scholtz*, welches hier von dem Breslauer Chirurgen Dr. med. Scholtz, der ein eifriger Malakozoolog war, im Jahre 1841 entdeckt wurde[1]. Diese Muschel ist eine Varietät des *Pisid. fontinale Pfeiff.* und galt lange Zeit hindurch für eine Spezialität der Kleinen Schneegrube. Später fand sie aber Reinhardt auch in Moortümpeln auf dem Riesengebirgskamme und ebenso im Gorkauer Grunde am Zobten, so dass diese Art keineswegs auf die Knieholzregion beschränkt erscheint. Den Beinamen *roseum* hat es erhalten, weil das in der weisslichgelben Muschel enthaltene Tier eine schön rosenrote Färbung besitzt.

Steigt man aus der Knieholzregion in die obere Bergregion herab, so treten hier nur wenige Molluskenarten neu hinzu, nämlich *Arion rufus*, *Hyalina radiatula* (in gewöhnlicher Färbung), *H. subrimata*, *Helix rotundata*, *H. aculeata* und *Clausilia silesiaca*.

Am artenreichsten ist die Vorgebirgsregion, und diese hat auch die meisten eigentümlichen Spezies. Nach Reinhardt sind es die folgenden: *Arion ater*, *A. albus*, *A. melanocephalus*, *Hyalina cellaria*, *H. pura*, *var. albina*, *H. subterranea*, *Helix costata*, *Hel. pulchella*, *Hel. lapicida*, *Hel. nemoralis*, *Hel. pomatia*, *Pupa minutissima*, *P. pygmaea*, *Balea fragilis*, *Clausilia laminata*, *Cl. plicata*, *Cl. biplicata*, *Succinea putris*, *Pupula polita* und die Wasserschnecken. Im ganzen 29 Spezies.

Bei der Vergleichung beider Seiten des Gebirges neigt sich hinsichtlich der Vorgebirgsregion die Wage zu Gunsten der schlesischen, insofern diese die böhmische Seite bei weitem an Artenzahl übertrifft. Die meisten der oben aufgeführten Molluskenspezies finden sich nur in Schlesien. Für die Wasserschnecken liegt die Erklärung dafür in dem reichlichen Vorhandensein geeigneter Lokalitäten diesseits der Grenze. Bei den Landmollusken dürfte aber auch die bessere und häufigere Durchforschung des schlesischen Anteils vom Riesengebirge mit in Betracht kommen.

---

[1]) H. Scholtz, Schlesiens Land- und Wassermollusken, 1843.

## IV. Die Fauna der Kammregion.

Diese Region hat im Riesengebirge eine durchschnittliche Höhe von 1400 m über dem Ostseespiegel. Eine mehrere Zoll hohe Humusschicht bedeckt den ganzen Kamm, der fast durchgängig mit *Nardus-*, *Poa-* und *Carex-*Arten bedeckt ist. Auch die Zwergkiefer (*Pinus mughus Scop.*) hat sich hier über weite Flächen ausgebreitet und bildet oft undurchdringliche Dickichte. Die Hochmoore des Kammes werden von mehreren Spezies des Torfmooses (*Sphagnum*) bestanden und enthalten zahlreiche kleine Tümpel, in denen sich verschiedentliches Tierleben regt. Charakteristisch für die Flora dieser Region sind *Primula minima L.*, *Anemone alpina L.*, *Potentilla aurea L.* und *Pedicularis sudetica L.* Zwischen dem dichten Borstengrase wuchert überall das „isländische Moos" (*Cetraria islandica*) in Gesellschaft von anderen Flechtenarten. Die an manchen Stellen umherliegenden Felsblöcke und Geröllstücke sind meistenteils mit unzählbaren Exemplaren der Landkartenflechte (*Lecidea geographica*) überzogen, vielfach auch mit der roten Veilchenalge (*Chroolepus jolithus L.*), die beim Feuchtwerden einen sehr angenehmen Geruch verbreitet.

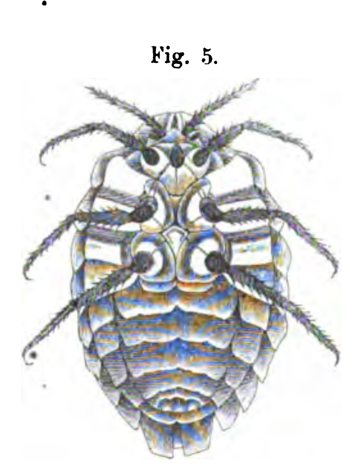
Meine eigenen Beobachtungen in dieser Höhenlage beziehen sich hauptsächlich auf die Umgebung der Wiesenbaude (1410,8 m). Hier machte ich im Sommer 1884 einen überraschenden Fund; insofern ich an den Wurzeln von nicht allzu feucht stehendem Torfmoos eine grosse Anzahl schildlausartiger Wesen antraf, die in ihrem Habitus an *Orthezien* erinnerten. Ich konservierte eine Anzahl dieser Tierchen und stellte sie zunächst beiseite. Da erschien im „Zoologischen Anzeiger" (Nr. 219) 1886 eine Notiz von Dr. J. H. List in Graz, wonach dieser Forscher oben auf der Krumpalpe (Steiermark) in etwa 1300 m Höhe an den Wurzeln einer Steinbrechart ebenfalls Schildläuse vorgefunden hatte. Dieselben waren von dem vorzüglichen Coccidenkenner Dr. F. Löw in Wien als der Spezies *Orthezia cataphracta Shaw* angehörig bestimmt worden. Sofort sandte ich einige Exemplare vom Riesengebirge an Dr. List, um einen direkten Vergleich mit den auf der Krumpalpe angetroffenen Tieren zu ermöglichen. Dabei ergab sich das schöne und tiergeographisch interessante Resultat, dass man es in beiden Fällen mit der nämlichen Art zu thun habe. Die an so weit voneinanderliegenden Lokalitäten gesammelten Exemplare stimmten in Gestalt und Grösse überein. Auch in ihrer Vorliebe für nicht vollkommen trockene Oertlichkeiten ähneln diese Orthezien einander, denn List meldet, dass er seine Tierchen „besonders an jenen Steinbrechpflanzen häufiger fand, die auf einer feuchten, moosigen Unterlage standen."

In Fig. 5 und 6 gebe ich zwei Ansichten von *Orthezia cataphracta*. Dieselben sind nach guten Zeichnungen von Dr. List [1]) hergestellt. Es sind beides weibliche Exemplare, denn Männchen sind bis jetzt

[1]) Vgl. Arbeiten aus dem Zoologischen Institut zu Graz, 1887.

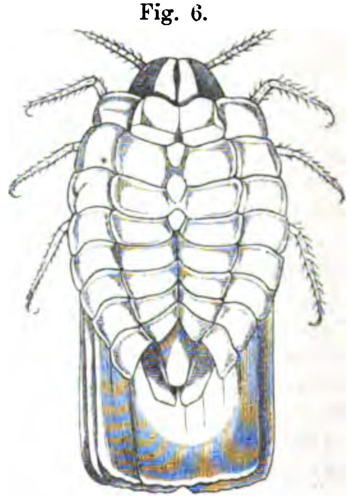
von dieser Art noch nicht aufgefunden worden. Die Tiere haben eine Länge von 3 mm bei 2,5 mm Breite. Der sogenannte Eiersack (*Marsupium*) ist bei dem in Fig. 6 dargestellten Exemplar 1,5—2 mm lang. In diesem Behälter kriechen die Jungen aus und verbleiben auch darin, bis sich ihre Körperoberfläche mit dem glänzendweissen Ueberzuge bedeckt, der die älteren Tiere so charakteristisch schmückt. Diese Art, die noch unreife Brut vor den unsanften Berührungen der Aussenwelt zu schützen, erinnert unwillkürlich an die gleiche Einrichtung bei den Beuteltieren. Die weisse und weiche Körperbedeckung der *Orthezien* besteht aus dicht bei einander lagernden Wachsfäden, deren Substanz aus einer unter dem Chitinpanzer befindlichen Zellenschicht ausgeschwitzt wird und durch kleine Löchelchen von daher nach aussen dringt. Hier erhärtet das Sekret und ordnet sich in seinen einzelnen Fäden zu jenem reizenden Kleide an, welches wir an diesen niedrigstehenden Insekten bewundern. Die vorderen Beinpaare der *Orthezien* stehen, wie aus den Figuren ersichtlich ist, ziemlich nahe beisammen. Die Augen bei denselben befinden sich jederseits (Fig. 5) an der

Fig. 5.



Jüngeres Weibchen von *O. cataphracta* (Unterseite).

Fig. 6.



Aelteres (eierträchtiges) Weibchen derselben Spezies.

äusseren Seite der Fühlergrundglieder und scheinen einlinsig zu sein. Sie sind ganz unscheinbar und werden bei der unterirdischen Lebensweise der Tierchen sicherlich wenig in Anspruch genommen.

Es ist von hohem biologischen Interesse zu sehen, wie diese *Cocciden*-Art, welche in Lappland, Nord-England, Schottland und Irland unter Steinen und am Grunde der Stengel von *Seggen*-Spezies lebt[1]), bei uns zum Bergbewohner geworden ist, um annähernd die-

[1]) Vgl. W. Zetterstedt, *Insecta lapponica*, Lipsiae 1840, und J. W. Douglas, Observations on the homopterous genus *Orthezia*, 1881.

selben Lebensbedingungen, wie sie in höheren Breiten herrschen, vorzufinden. Dieses Verhalten bildet ein vollständiges Analogon zu dem der Pflanzenwelt; denn, wie wir sahen, zogen sich die nordischen Einwanderer aus derselben gleichfalls bei uns aufs Gebirge zurück, wo ihnen der kühle Moorgrund der Weissen Wiese, der Riesengrund oder die Kleine Schneegrube einen Ersatz für die altgewohnten Verhältnisse in der angestammten Heimat darzubieten vermögen.

Nicht weit von der Stelle, wo ich die *Orthezien* ausgrub, fliesst das Weisswasser vorüber, ein klares, kaltes Bergwasser, in welches einige Seitengräben einmünden, deren Temperatur aber eine weit höhere ist. In diesen mit einer üppigen Algenvegetation erfüllten Gräben (1410 m über der Ostsee) fand ich von Krebschen zahlreich *Acantholeberis curvirostris O. Fr. M.*, *Chydorus sphaericus O. Fr. M.* und *Cyclops agilis Koch*. Von Turbellarien: *Mesostoma viridatum, Vortex truncatus* und *Stenostoma leucops*. *Naiden* (*N. elinguis*) waren ebenfalls in Menge zugegen. In ganz besonderer Häufigkeit zeigte sich das Rädertier *Philodina citrina Ehrb.* zwischen den Algen. Im vorigen Jahre (1889) achtete ich auch auf die dort vorkömmlichen Protozoen und fand von diesen am zahlreichsten: *Difflugia oblonga Lecl., Euglypha margaritacea Wallich, Quadrula symmetrica Fr. Eilh. Schulze* und *Peridinium tabulatum Ehrb.*

Eben daselbst (und auch mehrfach noch unterhalb der Knieholzregion) kommt im Moorwasser der Sphagnumrasen eine merkwürdige, mit 8 stachelartigen Fortsätzen ausgestattete Difflugia vor, welche der *D. corona Wallich* zwar nahesteht, aber doch nicht mit derselben identisch ist, weil die Zahl der Fortsätze bei meiner Form konstant 8 und nicht wie bei jener 3—7, ja manchmal auch 11 beträgt. Eine frappante Uebereinstimmung zwischen beiden Arten zeigt sich indessen darin, dass die Stacheln bei ihnen in einen gekrümmten kleinen Fortsatz auslaufen. Bei der Riesengebirgs-*Difflugia* hat dieser Fortsatz stets die Gestalt einer scharfen Kralle, und die damit bewehrten Stacheln sehen genau wie die Zehen eines Raubvogels aus. Jedes der von mir gesammelten Exemplare besitzt stets an allen 8 Stacheln jene Kralle, während Leidy in seinem bekannten Werke über Süsswasser-*Rhizopoden* sagt, dass bei *Difflugia corona* diese merkwürdige Bildung nicht selten (not unfrequently) vorkomme. Ich pflichte aber dem amerikanischen Forscher vollständig bei, wenn er mit Bezug auf jene Krallenbewehrung der Meinung Ausdruck gibt, man könne sich beim Anblicke derselben des Eindrucks nicht entschlagen, dass hier ein besonderer Fall von Anpassung vorliege. In der That scheint es so, als seien diese winzigen Wurzelfüsser durch das Mittel der natürlichen Auslese nach und nach mit spezialisierten Haftorganen zur Vornahme passiver Wanderungen ausgerüstet worden. Wenigstens lässt sich kaum eine geeignetere Vorrichtung denken, um etwa zufällig sich darbietende Transportgelegenheiten mittels jener hakenartigen Fortsätze zu erfassen und auszunutzen. Es dürfte übrigens nur wenige Urtierformen geben, bei denen solche zweckmässige Bildungen durch Naturzüchtung zu stande gekommen sind.

Die Umgebung der „Wiesenbaude", der einzigen mensch-

lichen Wohnung auf der weiten, moorigen Kammwiese oberhalb des Kleinen Teiches, ist von jeher reich an Käfern gewesen. Daher schlagen auch die Entomologen gewöhnlich ihr Standquartier in dem genannten Gebirgsgasthause auf, wenn sie die östliche Kammregion absuchen wollen. Hier findet man zwischen den Renntierflechten im Grase grüne und braune Blattkäfer (*Chrysomela islandica* und *Timarcha rufa*), einen Rüsselkäfer (*Plinthus Tischeri*), und unter den Steinblöcken, die da und dort auf der Wiese liegen, die seltene *Nebria Jockischii*. Auch diverse Arten der Gattung *Quedius* (z. B. *laevigatus Gyl.*, *pediculus Nordm.*, *molochinus Grav.* und *unicolor Kiesw.*) sind hier zu erbeuten; desgleichen mehrere *Anthobium*-Spezies und einige von den Sammlern geschätzte Dungkäfer (*Ammoecius gibbus*, *Aphodius piceus* und *Homalota atramentaria*). In den Moortümpeln sind hauptsächlich *Hydroporiden* zahlreich; kleine, behend schwimmende Wasserkäfer [1]). Eine eingehendere Beachtung habe ich aus Mangel an Zeit und coleopterologischen Kenntnissen dieser Insektengruppe nicht gewidmet. Die obigen Notizen verdanke ich dem bekannten schlesischen Käferforscher J. Gerhardt in Liegnitz.

Auch den Schmetterlingen habe ich keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Aber ich machte die Beobachtung, dass Zitronen- und Distelfalter, Füchse, Trauermäntel (*Vanessa antiopa*) und Weisslinge häufig auf dem Kamme fliegen. Letztere zumal treten oft in ganzen Wanderschaaren (zu vielen Tausenden) auf. Der Wirt des Koppenhospizes, Herr E. Pohl, machte mir die Mitteilung, dass im Juli vor. Jahres (1889) mehrere solche Heerzüge des gemeinen Kohlweisslings (*Pieris brassicae*) nahe bei der Schneekoppe vorbeiflogen und den dort befindlichen Touristen ein eigenartiges Schauspiel darboten. Die Richtung der Flüge war eine südliche.

Am reichlichsten sind übrigens in der einheimischen *Lepidopteren*-Fauna des Riesengebirges die Spanner und die Kleinschmetterlinge vertreten. Für den Kamm selbst sind einige Eulen (*Noctuina*) charakteristisch, wie z. B. *Agrotis hyperborea*, *Hadena gemmea* und *Dasypolia Templi*; desgleichen mehrere Spanner-Arten, darunter *Psodos quadrifaria* und *Gnophos operaria*.

Für Landschnecken bietet der Kamm in der Umgebung der Wiesenbaude und in ähnlichen anderen Höhenlagen keine geeigneten Lebensbedingungen dar, und demgemäss finden wir dort höchstens einmal zwischen den Knieholzbüschen ein Exemplar von *Vitrina elongata Drap.*

Dagegen gehören Spinnen und Tausendfüsse (*Myriopoden*) hier keineswegs zu den Seltenheiten und beide Gruppen haben in Dr. C. Fickert und Dr. Erich Haase vorzügliche Bearbeiter gefunden. Bei den nachfolgenden Mitteilungen stütze ich mich zum grössten Teil auf die eingangs citierten Spezialabhandlungen dieser Forscher.

Was zunächst die *Araneiden* betrifft, so fanden sich in einem Sammelergebnis vom Kamme, welches mir Herr Elsner, der Wirt

---

[1]) *Hydroporus nivalis Redt.*, *H. pictus F.*, *H. obscurus St.*, *H. glabellus Thoms.*, *H. melanocephalus Gyl.*, *H. tristis Payk.*, *H. ferrugineus Steph.*

der „Heinrichsbaude“, freundlichst zur Verfügung stellte, zwei Weberknechtspezies (*Opilio alpinus Herbst* und *O. grossipes Herbst* [1]), die Alpenkreuzspinne (*Epeira alpica L. Koch*) und die folgenden vier Arten: *Lycosa saltuaria L. Koch, Coelotes atropos Walck., Linyphia sudetica Fick.* und *Meta segmentata Cl.* Die Identifizierung derselben ist von Dr. C. Fickert selbst ausgeführt worden, wofür ich demselben an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sage. Ausserdem kommen in der Kammregion des Riesengebirges noch folgende Spinnen-Arten vor: *Coelotes solitarius L. Koch, Attus floricola L. Koch, Meta Mengei Blackw., Linyphia mughi Fick., L. pusiola Fick., Fachygnatha Degeerii Sund., Erigone truncorum L. Koch, E. adipata L. Koch, Clubiona alpica L. Koch, Drassus umbratilis L. Koch, Hysticus trux Blackw., Lycosa sudetica* und *Tarentula andrenivora Walck.*

Seine schon mehrfach citierte Abhandlung über die *Araneiden* des Riesengebirges beschliesst Dr. Fickert mit folgendem Ueberblick: „Von den 26 Spinnenarten, die ich auf dem Kamme gesammelt habe, kommen in der Ebene nur 10 vor, dort allerdings häufiger als auf dem Gebirge. In der collinen Region, d. h. bis zu einer Höhe von etwa 200 m über dem Meere, wie sie die Trebnitzer Hügel bei Breslau zeigen, treten zu jenen 10 Spezies noch 4 andere hinzu, so dass schon über die Hälfte der Kammspinnen auch hier zu finden sind. In der montanen Waldregion (von 200—1000 m) finden sich alle auf dem Kamme vorkommenden Arten bis auf 6. Von diesen 6 Spinnen sind der subalpinen Region (1000—1600 m über dem Meere) nur 2, und zwar diese, wie es scheint, speziell unserem Riesengebirge eigentümlich; die anderen 4 finden sich auch in der hochalpinen Region, und 2 derselben bis auf das Vorkommen auf dem Kamme nur in den Hochalpen Tirols. Diese beiden Arten (*Erigone truncorum* und *Erigone adipata*) wurden von mir aber nur an Schneerändern gefunden. Sobald der Schnee vom Kamm weggeschmolzen war, verschwanden sie, um erst im nächsten Frühjahr wieder zu erscheinen. Es ist dieses Vorkommen ein Beweis dafür, dass auch hochalpine Tiere im Riesengebirge wenigstens zeitweise ihre Lebensbedingungen finden. Im übrigen stehe ich nicht an, die Spinnenfauna des Riesengebirgskammes als eine durchaus subalpine zu bezeichnen.“

Hinsichtlich der Tausendfüsse (*Myriopoden*) entnehme ich der bekannten Spezialarbeit von Dr. Erich Haase, dass in der Kammregion folgende Spezies von dieser Tiergruppe vorfindlich sind: *Lithobius forficatus L., L. cyrtopus Latzel, L. mutabilis L. Koch, var. sudeticus Latzel et Haase, Julus fallax Mein., J. foetidus L. Koch, J. sabulosus L., Scolioplanes acuminatus Leach* und *Chordeuma silvestre C. Koch.*

Im ganzen sind in Schlesien bis jetzt 68 *Myriopoden*-Spezies festgestellt worden.

[1]) Von *Opilioniden* sind sonst noch vom Kamme bekannt: *Ischyropsalis Helwigii Panz., Nematostoma triste C. Koch, Platylophus montanus L. Koch* und *Pl. rufipes C. Koch.* — Vgl. C. Fickert l. c. S. 45.

## V. Die Tierwelt des Koppenkegels.

Die windumtoste und mit Geröllstücken übersäte höchste Erhebung des Riesengebirges — der sogenannte „Koppenkegel“ — hat gleichfalls noch einige Pflanzen und Tiere zu Bewohnern, wenn es deren auch nur wenige Spezies sind. Wir befinden uns hier in einer Höhe von 1604 m. Die vertikale Erhebung des Kegels von seiner Basis aus bis zur Spitze beträgt 202,4 m. An den Felstrümmern zeigt sich eine reiche Flechtenvegetation und oben auf dem Plateau der Koppe wachsen ausser spärlichen Büschen von Haidekraut einige Simsen und Hainsimsen (*Juncus trifidus* und *Luzula spicata*). Dazwischen kommt wohl auch der maasliebenblätterige Ehrenpreis (*Veronica bellidioides*) vor.

Ausserdem sind es einige Schnecken, Spinnen und Käfer, die in dieser obersten Region ein nicht sehr beneidenswertes Dasein fristen. Von ersteren sind bis jetzt auf dem Kegel selbst nur *Arion hortensis, var. alpicola Fér.* und *Vitrina elongata Drap.* gefunden worden.

Eine Sammlung von Spinnen, die ich im Juli vorigen Jahres auf dem Geröll und dem Fusswege des Koppenkegels veranstaltete, ergab bei der näheren Durchsicht folgendes Resultat: *Opilio alpinus, O. grossipes, Platylophus montanus, Coelotes atropos, Hysticus trux, Lycosa sudetica* und *Lycosa saltuaria.* Eine zweite Sammlung, die der Koppenwirt, Herr E. Pohl, während mehrerer Wochen auf dem Plateau des Kegels im August (1889) vornahm, hatte genau dasselbe Ergebnis zur Folge.

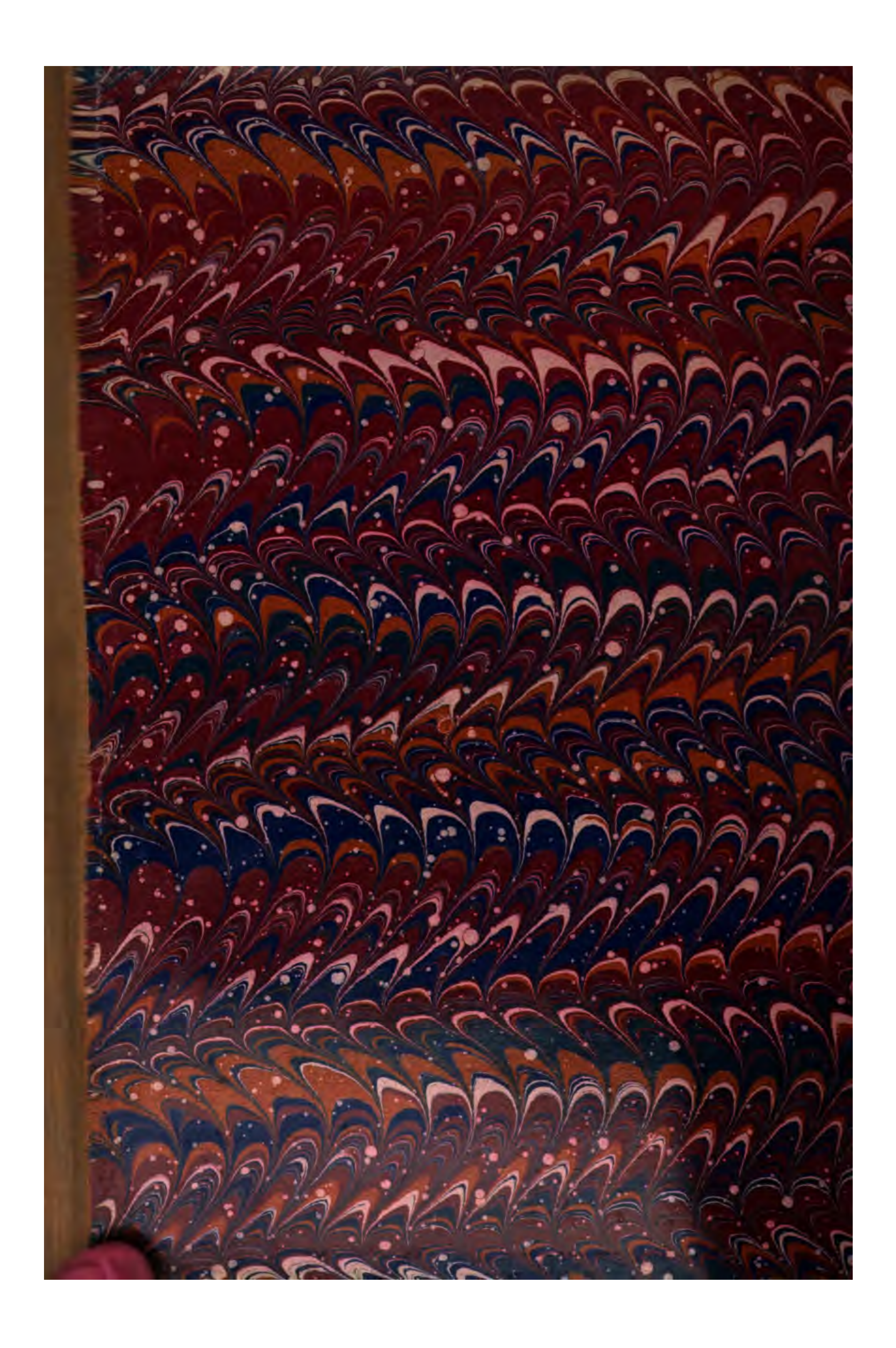
An Käfern wurden bei den nämlichen beiden Gelegenheiten folgende Spezies erbeutet: *Orinocarubus sylvestris Panz., Pterostichus negligens St., Pt. aethiops Panz., Quedius temporalis Thoms., Phyllopertha horticola L., Aphodius aeneus L., Aph. fimetarius L., Podabrus alpinus Payk., Otiorhynchus fuscipes Olivier, Ot. niger Fabr., Ot. dubius St, Ot. alpinus Richter* und *Chrysomela lichenis Richter.* Auch *Haltica oleracea Fabr.*, ein kleiner Blattkäfer — gewöhnlich Erdfloh genannt — kommt vielfach auf der Schneekoppe vor.

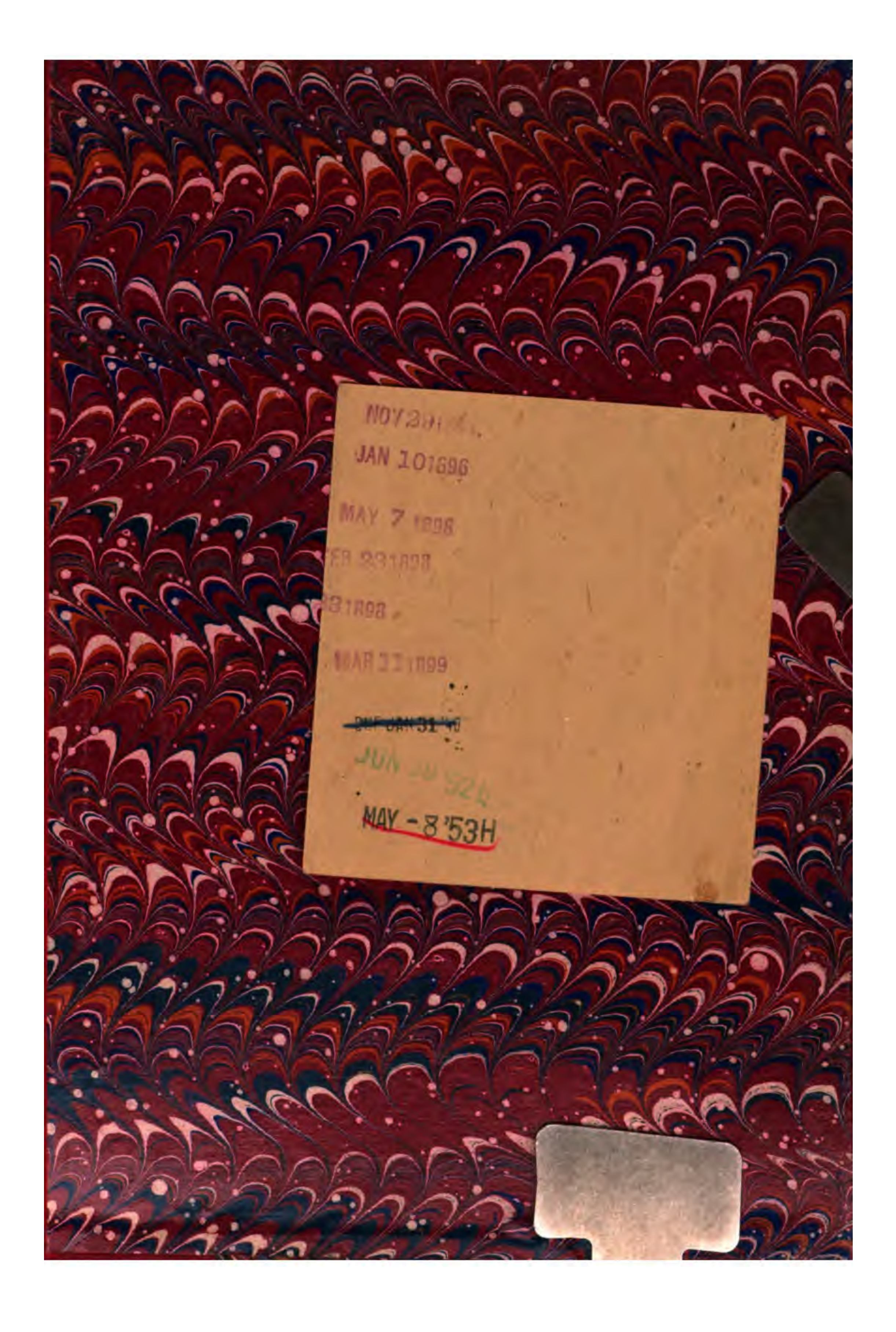
Einige Ameisen, die nicht näher bestimmt wurden, zeigten sich ebenfalls beim Aufheben der Geröllstücke. Nicht minder war die vorübergehende Anwesenheit von Distelfaltern und Mauerfüchsen auf den sonnenbeglänzten Trümmerhaufen an den Abhängen des Koppenkegels zu konstatieren.

Herrn E. Pohl sage ich hier meinen ergebensten Dank für seine zuvorkommende Mithilfe beim Einsammeln der Spinnen und Käfer.

Am Schlusse dieser Abhandlung, welche die Ergebnisse einer ganzen Reihe von Exkursionen in die Kammregion des Riesengebirges umfasst, habe ich der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften sowohl wie auch Seiner Excellenz dem Herrn Reichsgrafen Ludwig v. Schaffgotsch für die mir mehrfach zu wissenschaftlichen Zwecken gespendeten Subventionen den allerverbindlichsten Dank abzustatten! Es wurden mir auf diese Weise häufige und ausgedehnte Besuche des schlesischen Gebirges ermöglicht.

---




JAN 10 1896
MAY 7 1898
MAY - 8 '53H


Widener Library
3 2044 092 609 072